



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de
Diversidad Biológica

“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

INFORME N.º 00137-2020-MINAM/VMDERN/DGDB/DRGB

PARA : **José Álvarez Alonso**
Director General de Diversidad Biológica

DE : **Jessica Amanzo Alcántara**
Directora de Recursos Genéticos y Bioseguridad

ASUNTO : Primera acción de vigilancia de OVM de 2020 – Provincias de Ayabaca, Piura y Sullana, región Piura

REFERENCIAS : Plan Nacional de Vigilancia de OVM 2020

FECHA : Lima, 29 de mayo de 2020

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted, para hacer de su conocimiento los resultados obtenidos en la primera acción de vigilancia de Organismos Vivos Modificados de 2020, realizada del 9 al 13 de marzo, en campos de cultivo de maíz de la provincia de Ayabaca, incluyendo dos distritos de la provincia de Piura y tres distritos de la provincia de Sullana, en la región Piura.

I. ANTECEDENTES

- El 9 de diciembre de 2011, el Congreso de la República promulga la Ley N.º 29811, que establece la moratoria al ingreso y producción de Organismos Vivos Modificados (OVM) al territorio nacional por un período de diez años, con el objetivo de fortalecer las capacidades, desarrollar la infraestructura y generar las líneas de base respecto a la biodiversidad nativa para una adecuada regulación de los OVM. El MINAM es la Autoridad Nacional Competente de esta ley y su rol es velar por su cumplimiento.
- El Reglamento la Ley de Moratoria, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 08-2012-MINAM, establece en sus artículos 8º y 39º que, el MINAM, en coordinación con las entidades responsables de ejecutar las políticas de conservación de los centros de origen y la biodiversidad, formularán y aprobarán el “Plan Multisectorial de Vigilancia y Alerta Temprana Respecto de la Liberación de OVM en el Ambiente (PMVAT)”, el cual fue aprobado por Decreto Supremo N.º 06-2016-MINAM.
- El acápite 4.2.1 del PMVAT precisa que el MINAM, en su rol de Autoridad Competente, y en coordinación con las entidades responsables de la vigilancia¹, deberá definir el Plan Nacional de Vigilancia de OVM anual.
- De acuerdo con el Plan Nacional de Vigilancia de OVM para el año 2020 (PNV-2020), el MINAM realizará ocho acciones de vigilancia, todas ellas en el cultivo de maíz, tal como se resume en la **Tabla 1**.

¹ Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (Sanipes) y Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la Universalización de la Salud”

- La primera acción de vigilancia de OVM de 2020 fue programada en la provincia de Ayabaca, en la región Piura.

Tabla 1. Programación de acciones de vigilancia de OVM 2020.

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Maíz			Piura Ayabaca MINAM Piura Morropón MINAM	Ica Chincha y Pisco INIA Arequipa Arequipa, Caylloma e Islay MINAM Piura Chulucanas OEFA		Lambayeque Jayanca OEFA			Piura Piura MINAM Piura Sechura OEFA	Tacna y Moquegua Tacna, Jorge Basadre y Mariscal Nieto MINAM	Cusco Quillabamba y Urubamba MINAM Huánuco Puerto Inca MINAM	Amazonas y Cajamarca Utcubamba, Jaén y San Ignacio MINAM
Peces ornamentales						SANIPES-OD						SANIPES-OD

II. ANÁLISIS

2.1 Presencia de OVM en la región Piura

- En el año 2016, se realiza la primera acción oficial de vigilancia de OVM en la región Piura, específicamente, en el bajo Piura, comprendiendo los distritos de Cura Mori, La Arena, Catacaos, La Unión y El Tallán, en la provincia de Piura; y el distrito de Bernal, en la provincia de Sechura. Se detectó la presencia de OVM en el 70% de los campos de maíz evaluados.
- Las acciones de vigilancia se repitieron en los años 2018 y 2019², cubriendo todas las zonas productoras de maíz del bajo Piura. Con lo que se corroboró que la presencia de OVM — específicamente el evento MON 810³— era muy alta en la zona (**Figura 1**).

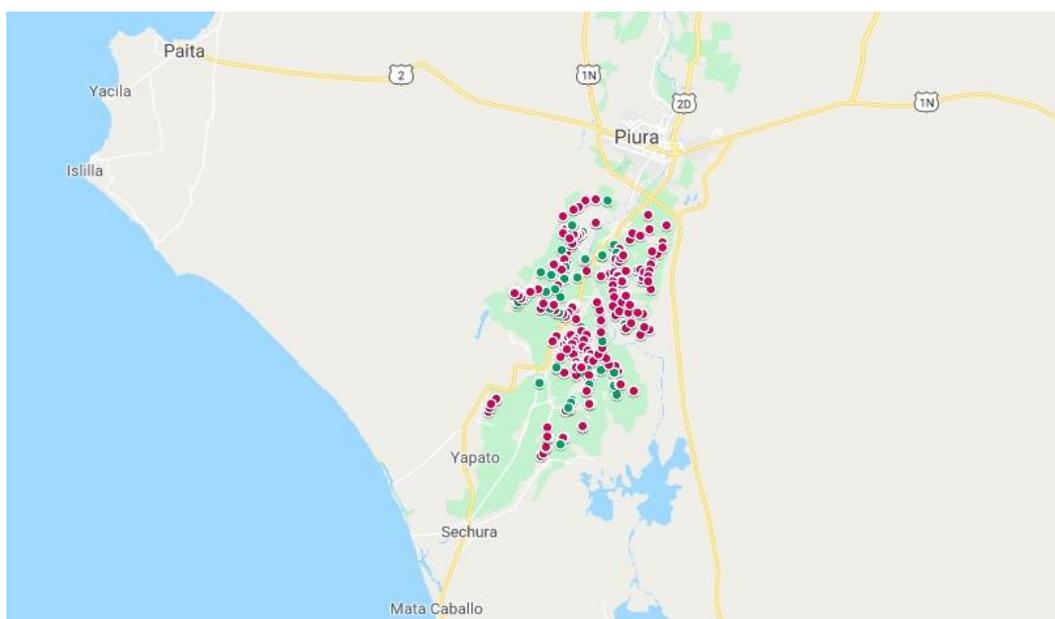


Figura 1. Zonas con presencia de OVM (puntos rojos) en el bajo Piura.

² En 2017 no se realizó debido al fenómeno del Niño Costero que afectó la zona ese año.

³ <http://bch.cbd.int/database/record.shtml?documentid=14750>

- Se ha evidenciado que la variedad local conocida como maíz “pato”, que es el maíz amarillo duro que en muchos casos se encuentra mezclado con el maíz de la raza “alazán” (amiláceo y de granos rojizos, **Figura 2**), es donde se detecta la presencia de OVM. Este maíz es empleado tanto para la alimentación de los animales como para la preparación de la chicha y el clarito, dos bebidas típicas de la zona. Por el momento, sigue siendo materia de investigación el origen de los OVM en la zona.



Figura 2. Maíz denominado “pato” en el bajo Piura.

- Con el fin de determinar si la presencia de OVM en la región Piura solo se encuentra confinada en el bajo Piura, desde 2019 se ha ampliado las áreas de muestreo en medio y alto Piura, como son los distritos de Las Lomas, Tambo Grande, Chulucanas, entre otros; así como los distritos ubicados en el valle del río Chira y los que comprenden el bosque seco y bosque de montaña (provincias de Ayabaca y Huancabamba). De esta manera, se busca obtener un mapa de distribución de la presencia de OVM en toda la región Piura y determinar si hubo introgresión de los transgenes en las razas nativas.

2.2 Cultivo de maíz en la provincia de Ayabaca

- De acuerdo con las estadísticas de intenciones de siembra para la campaña agrícola 2019-2020 del MINAGRI, la producción de maíz amarillo en la provincia de Ayabaca se estima en 3174 ha, de las cuales, el 83% se siembran en los meses de enero y febrero, principalmente, en los distritos de Ayabaca (583 ha), Frías (510 ha), Suyo (440 ha), Sapillica (337 ha), Paimas (249 ha), Jilili (190 ha) y Montero (188 ha) (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Intenciones de siembra de maíz amarillo en la provincia de Ayabaca.

Distrito	Área total (2019-2020)	Enero 2020	Febrero 2020
Ayabaca	597	401	182
Frías	510	370	140
Jilili	279	180	10
Lagunas	40	34	6
Montero	260	188	-
Paimas	276	144	105
Sapillica	460	240	97
Sicchez	102	65	7
Suyo	650	270	170

Fuente: MINAGRI - Encuesta Nacional de Intenciones de Siembra (ENIS) para la campaña agrícola 2019-2020.

- La producción de maíz amarillo en la provincia de Ayabaca se da por debajo de los 1500 a 1700 m.s.n.m., en sectores correspondientes al bosque seco (como en el distrito de Suyo y la parte baja del distrito de Ayabaca), cerca de la rivera de los ríos (como en los distritos de Paimas y Montero) y en las laderas del bosque de montaña (como en los distritos de Sapillica, Frías y Jilili).
- El uso de semillas híbridas de maíz amarillo en la provincia de Ayabaca es baja. El agricultor emplea semillas que van seleccionando después de cada campaña. Otros agricultores reportan el uso de semillas de “segunda generación”, que corresponden a granos adquiridos de agricultores que han empleado semillas híbridas. Sin embargo, en algunos sectores de Suyo, se ha reportado el uso de semilla híbrida procedente de Ecuador, al igual que los fitosanitarios como Arrasador® (glifosato), Killer® (paraquat) y Matador® (metamidofos).
- La incidencia de plagas como el gusano cogollero y gusano de tierra en alta en algunos sectores, los cuales son controlados con insecticidas sintéticos. Lo mismo ocurre con las malezas, especialmente, en los campos de maíz ubicados en zonas montañosas y húmedas, que son controlados con herbicidas sintéticos, principalmente, formulaciones de glifosato.
- La producción de maíz amarillo duro se destina principalmente a los mercados de Piura o Sullana. Los que poseen pequeñas parcelas, lo destinan para su propio consumo (alimentación de animales). La preparación de chicha es poco frecuente en la zona a diferencia del bajo Piura.

2.2 Metodología empleada

- La metodología empleada⁴, basada en las guías aprobadas por Resolución Ministerial N° 23-2015-MINAM, consistió en una selección aleatoria de campos de cultivo de maíz amarillo ubicados cerca de las carreteras, trochas y vías carrozables. Se siguió una ruta definida previamente utilizando el Google Earth® y la información provista por el Ing. Isidoro Vilchez, Director de la Agencia Agraria de Ayabaca. Adicionalmente, se programó la colecta de muestras en el distrito de Las Lomas, provincia de Piura, debido a que formaba parte de la ruta hacia Ayabaca; y en el sector medio del río Chira, en la provincia de Sullana, donde la siembra de maíz amarillo es baja. De esta manera, ampliar el rango de cobertura de muestreo y estimar el rango de dispersión de OVM hallado en el sector bajo del río Piura.

⁴ http://bioseguridad.minam.gob.pe/publicaciones_notas/como-se-realiza-las-acciones-de-vigilancia/

- Cada campo de cultivo evaluado fue debidamente georreferenciado (GPSMAP® 64S Garmin) y fotografiado. Cuando el agricultor o propietario se encontraba presente, se le hizo un breve cuestionario, con el fin de recabar la siguiente información relevante:
 - Extensión de la parcela.
 - Cultivo sembrado anteriormente.
 - Semilla empleada indicando la variedad y procedencia.
 - Destino de la producción: autoconsumo, mercado interno, exportación, etc.
 - Frecuencia de uso de plaguicidas, indicando la marca o el principio activo.
- Adicionalmente, se tomó nota sobre los cultivos circundantes, el estado fenológico de las plantas, la presencia de plagas y nivel de infestación, la presencia de malezas, si había estrés hídrico, el nivel tecnológico, entre otros.
- Se colectaron 100 hojas por cada campo de cultivo evaluado. Con ayuda de un sacabocado, se obtuvieron discos de un centímetro de diámetro de cada hoja, los que fueron colocados en bolsas tipo WhirlPak®, que es especial para el procesamiento de muestras vegetales. Se les añadió 15 mililitros (ml) de agua destilada y, con ayuda de un pequeño martillo y una tabla de madera, se procedió a triturarlas. Se añadió 30 ml adicionales de agua destilada y se homogenizó la solución dentro de las bolsas. Se depositó 15 ml de la solución en vasos descartables y se colocaron las tiras reactivas de flujo lateral (QuickComb® AQ-036-TCK13-A) para la detección de proteínas de origen transgénico. Después de 10 minutos, se interpretaron los resultados (**Figura 3**).



Figura 3. Procedimiento de muestreo y análisis de hojas.

- Cuando el cultivo estaba en un estado fenológico avanzado (cerca de la cosecha), se colectaron muestras de mazorcas, las cuales fueron desgranadas y colocadas en bolsas de papel. También

se colectaron granos de maíz amarillo de mercados locales, tomando nota del lugar de procedencia. Estas muestras fueron trasladadas al área de procesamiento y almacenamiento de muestras de la Dirección General de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente para su análisis correspondiente.

- Los granos de maíz amarillo fueron triturados en frascos de polipropileno de 4 onzas, con licuadoras de 600 W de potencia, hasta convertirlos en un polvo fino. La muestra procesada fue diluida con agua destilada en una proporción 1:1,5 (peso:volumen) y luego homogenizada por agitación por 30 segundos. Un minuto después, con ayuda de una pipeta descartable, se transfirió 15 ml del sobrenadante a un vaso y se colocó las tiras reactivas por 5 minutos. Finalmente, se interpretaron los resultados (**Figura 4**).
- Las tiras reactivas utilizadas permiten detectar las siguientes proteínas recombinantes: CP4 EPSPS y PAT/pat (tolerancia a herbicidas) y Cry1A, Cry2A, Cry3A, Cry3B, mCry3A y Vip3A (resistencia a diferentes tipos de plagas, especialmente, larvas de coleópteros y lepidópteros). Una o varias de estas nueve proteínas recombinantes se encuentran presentes en más del 90% los OVM de maíz que se comercializan a nivel mundial en la actualidad⁵.



Figura 4. Procedimiento de muestreo y análisis de granos.

- El tamaño de cada parcela (en hectáreas) fue determinado con mayor precisión utilizando el visor de mapas del Geoservidor 3.0 del Ministerio del Ambiente⁶.

2.3 Resultados obtenidos

- Entre los días 9 y 13 de marzo de 2020, se colectaron 42 muestras de maíz amarillo (40 muestras de hojas y 2 de granos) y 7 muestras de maíz amiláceo (6 muestras de hojas y una de mazorca).
- Las muestras de maíz amarillo corresponden a los distritos de Sapiyllca (7), Paimas (6), Montero (6), Jilili (4) y Ayabaca (8), en la provincia de Ayabaca (haciendo un total de 31 muestras); en el distrito de Las Lomas (10), en la provincia de Piura; y en el distrito de Querocotillo (1), en la

⁵ <http://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/default.asp>

⁶ <http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geominam>



provincia de Sullana. Las muestras de maíz blanco se colectaron en los distritos de Piura (1), en la provincia de Piura, y en Querocotillo (2), Salitral (1) y Marcavelica (3), en la provincia de Sullana (haciendo un total de 6 muestras) (**Tabla 3 y Anexo 1**).

- Se detectó la presencia de OVM en cinco de los 42 campos de maíz amarillo evaluados, de los cuales dos campos se ubicaron en la provincia de Ayabaca (uno en Sapillica y otro en Paimas), dos en el distrito de Las Lomas (provincia de Piura) y uno en el distrito de Querocotillo (provincia de Sullana) (**Figura 5**).
- Los cinco campos con presencia de OVM dieron positivo a la proteína Cry1A, la cual es producida por el gen *cry1A* de *Bacillus thuringiensis*, y que le confiere resistencia contra el ataque de ciertas larvas de lepidópteros. Asimismo, es probable que se trate de una presencia en bajos niveles porque las bandas obtenidas con las tiras reactivas fueron tenues. Esto se podrá corroborar posteriormente a través de un análisis cuantitativo en un laboratorio.
- No se detectó la presencia de OVM en ninguno de los campos de maíz amiláceo evaluados en la presente acción de vigilancia.

Tabla 3. Resumen de campos evaluados por distrito.

Provincia	Distrito	Muestras	Maíz amarillo	Maíz amiláceo	OVM	Granos	OVM	% OVM Total
Ayabaca	Ayabaca	8	8	0	0	0	0	0
Ayabaca	Jilili	4	3	0	0	1	0	0
Ayabaca	Montero	6	5	0	0	1	0	0
Ayabaca	Paimas	6	6	0	1	0	0	16,7
Ayabaca	Sapillica	7	7	0	1	0	0	14,3
SUBTOTAL		31	29	0	2	2		6,5
Piura	Las Lomas	10	10	0	2	0	0	20
Piura	Piura	1	0	1	0	0	0	0
SUBTOTAL		11	10	1	2	0	0	18,2
Sullana	Marcavelica	3	0	3	0	0	0	0
Sullana	Querocotillo	3	1	2	1	0	0	33,3
Sullana	Salitral	1	0	1	0	0	0	0
SUBTOTAL		7	1	6	1	0	0	14,3
TOTAL		49	40	7	5	2	0	10,2

- De acuerdo a la información recabada en campo a través de encuestas a los agricultores locales e información de la Agencia Agraria de Ayabaca, es probable que el origen de las semillas de maíz amarillo empleadas en los sectores de la provincia de Ayabaca, cercanos a la frontera con Ecuador, procedan de ese país, donde el uso de semillas transgénicas está prohibido a nivel Constitucional. Esto explicaría por qué no se detectó la presencia de OVM en esas zonas.
- Asimismo, los granos empleados como semilla en las zonas bajas de los distritos de Sapillica y Paimas, así como en el distrito de Las Lomas, proceden de las ciudades de Piura o Sullana. Si los granos proceden de Piura, es muy probable que tengan presencia de OVM, los cuales fueron detectados en campo. La detección de la proteína Cry1A soporta esta hipótesis.

“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

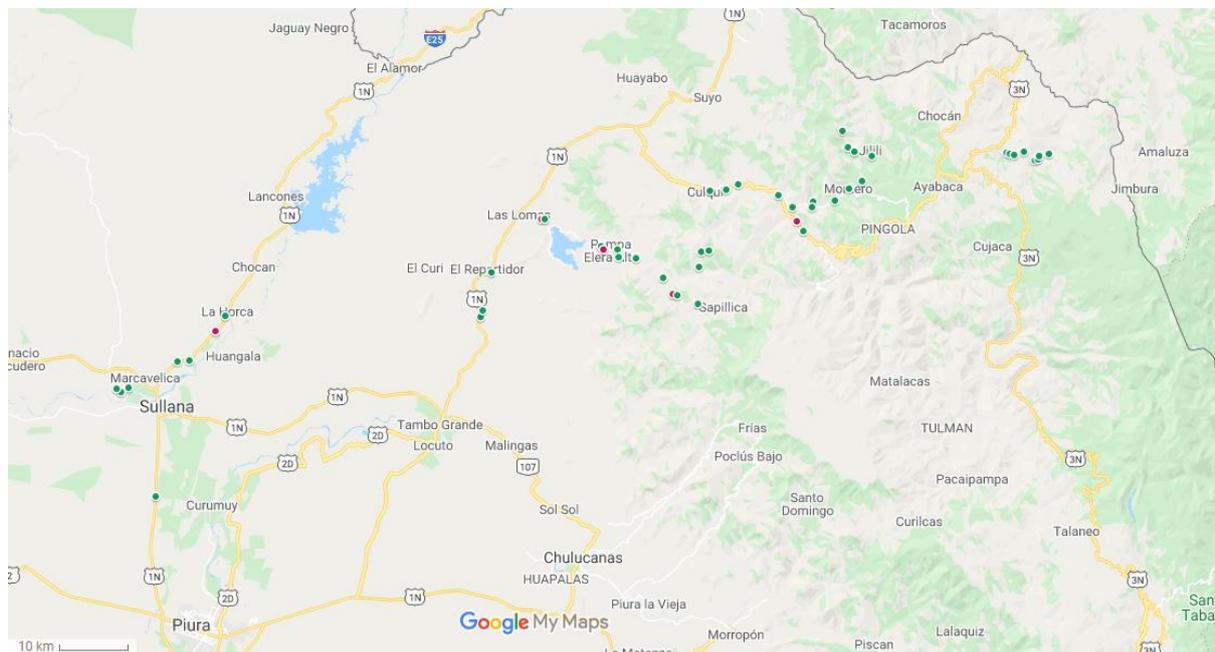


Figura 5. Distribución geográfica de los campos de maíz evaluados en la provincia de Ayabaca, Piura y Sullana. Los puntos **verdes** indican los campos de maíz sin presencia de OVM y los puntos **rojos** los campos con presencia de OVM.

III. CONCLUSIONES

- Se detectó la presencia de OVM en dos de los 31 campos de maíz amarillo evaluados en la provincia de Ayabaca: uno en el distrito de Sapillica y otro en Paimas. No se observó la presencia de razas nativas o criollas de maíz en las parcelas circundantes a dichos campos.
- Se detectó la presencia de OVM en dos de los 10 campos de maíz amarillo evaluados en el distrito de Las Lomas, provincia de Piura. No se observó la presencia de razas nativas o criollas de maíz en las parcelas circundantes a dichos campos.
- Se detectó la presencia de OVM en un campo de maíz amarillo evaluado en el distrito de Querocotillo, provincia de Sullana. No se observó la presencia de razas nativas o criollas de maíz en las parcelas circundantes a dicho campo.
- Se descartó la presencia de OVM en los siete campos de maíz amiláceo evaluados en tres distritos de la provincia de Sullana, así como en las dos muestras de granos de maíz amarillo.
- Los cinco campos con presencia de OVM dieron positivo a la proteína Cry1A, la cual confiere resistencia al ataque de ciertas plagas de lepidópteros. Sin embargo, en función a los resultados obtenidos, se trataría de presencia en bajos niveles de OVM, lo cual deberá ser corroborado a través de un análisis cuantitativo en el laboratorio.
- En función a la evaluación realizada en las inmediaciones de las parcelas con presencia de OVM, no se observó la presencia de razas nativas o variedades locales de maíz, así como predios con certificación orgánica, que podrían ser afectados por el flujo génico.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de
Diversidad Biológica

“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

- La presencia de OVM en cinco de los 47 campos de maíz evaluados se debería al uso de granos adquiridos directa o indirectamente de mercados de Piura. Tal como se ha reportado con anterioridad, la presencia de OVM en los campos de maíz del sector bajo de río Piura es muy alta.

III. RECOMENDACIONES

- Remitir el presente informe, por vía electrónica, al Director de la Agencia Agraria de Ayabaca, para conocimiento y fines correspondientes.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

David Eduardo Castro Garro
Especialista en Biotecnología Moderna para la Bioseguridad

Documento firmado digitalmente

Eliana Yglesias Gálvez
Especialista en Bioseguridad

Visto el informe que antecede, y encontrándolo conforme en su contenido, esta Dirección lo hace suyo para los trámites correspondientes.

Documento firmado digitalmente

Jessica Amanzo Alcántara
Directora de Recursos Genéticos y Bioseguridad

Nro Expediente: 2020023524

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento archivado en el Ministerio del Ambiente, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente web: <http://sistemas.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **0ac085**