



**PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES PARA ATENDER TEMAS
TECNICOS
RELACIONADOS PARA
LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LINEAMIENTOS
TÉCNICOS, DE LOS PROGRAMAS, PROYECTOS, CONTRATOS Y/O
CONVENIOS A
CARGO DEL INVIAS**

EJECUCIÓN MODELO MAXENT Y PRUEBAS

**INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS TERRITORIAL ANTIOQUIA
PROYECTO: MAPA DE VULNERABILIDAD FAUNÍSTICA**

Avance del segundo tercer mes de trabajo ejecución de tareas, pruebas técnicas sobre
el sistema de procesamiento del proyecto de automatización
del Mapa de vulnerabilidad Faunística

Ing. Jairo I. Coy
Equipo de DevOps

EJECUCIÓN DEL MODELO DE PROCESAMIENTO Y PRUEBAS

El documento muestra los resultados logrados tras activar el sistema de procesamiento para un proceso sencillo (una sección de región). Los datos resultados se exponen en forma de datos y archivos que brindan información útil para la generación del informe técnico de resultado, como también la capa resultante se procesará y será transformado y renderizado y/o publicado en el motor de mapas.

El modelo se encuentra alojado dentro del entorno de trabajo en Django. Para esta etapa se requiere acceder a una vista donde por medio de la ruta se ejecute. No obstante, este mecanismo se va a cambiar por un sistema de envío de tareas en segundo plano, lo que genera un sistema automatizado.

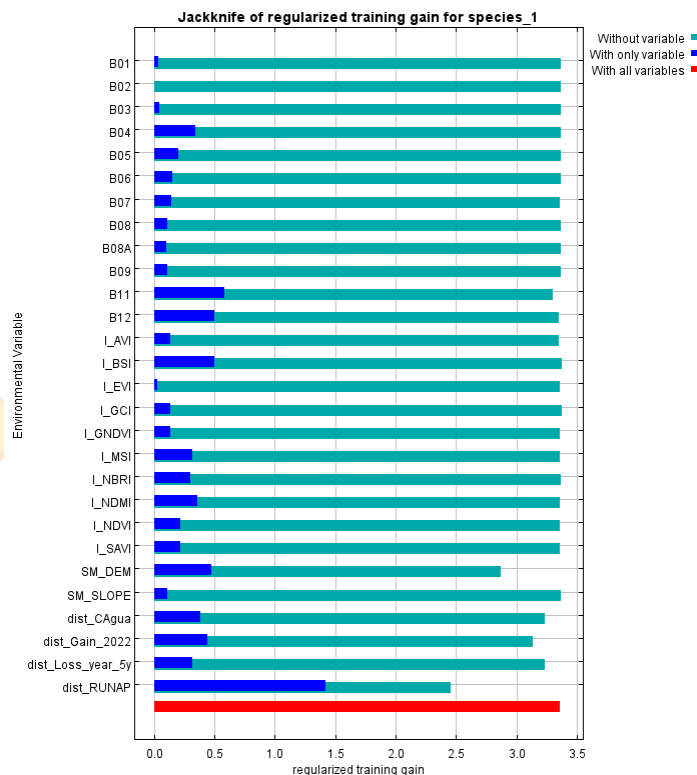
Para su ejecución, el sistema de procesamiento requiere el archivo de la ruta que se desea analizar en formato .shp, unos puntos de eventos originarios de la fuente **SUKUBUN** en formato .csv (imagen izquierda sin procesamiento, imagen derecha barrido de área), esta información ya se debe estar ordenada y adecuada para el modelo, un directorio que contiene todas las capas que forman el área de estudio en formato .tif.

inviassivo > media > jackknife > region1 > atropellamiento.csv										inviassivo > media > maxent_projects > project_name > muestreo.csv																				
1	Linear	Distance(km)	Latitude	Longitude	HS	UCL	LCL	HS	HS_Intense	4	-75.47869595993251	9.641168786812765																		
2	6.426	9.303793514	-75.92185686	2.17887	1.17893	-0.820951	1.2.17887			5	-75.61721617674374	9.127512107353223																		
3	6.476	9.30356158	-75.92146746	2.173706	1.175219	-0.821755	1.2.173706			6	-75.79238765714705	9.028338099986428																		
4	6.526	9.303329647	-75.92107805	2.162394	1.16498	-0.829849	1.2.162394			7	-75.60104650162958	9.000310663121898																		
5	6.576	9.303096493	-75.92068743	2.157884	1.161171	-0.832256	1.2.157884			8	-75.71369523825817	8.822983226036705																		
6	6.626	9.302863338	-75.92029802	2.161143	1.164766	-0.827991	1.2.161143			9	-75.50510642928562	8.982524020496331																		
7	6.676	9.302631405	-75.91990862	2.157212	1.160809	-0.831996	1.2.157212			10	-75.80586238640883	8.883889002300007																		
8	6.726	9.302399471	-75.91951799	2.162025	1.165241	-0.828328	1.2.162025			11	-75.83011689908007	9.212133407117282																		
9	6.776	9.302166317	-75.91912859	2.162626	1.165105	-0.829938	1.2.162626			12	-75.5590053463328	8.986296944689634																		
10	9.077	9.288451717	-75.90365007	3.131753	2.139121	-0.838774	1.3.131753			13	-75.39623061685033	9.595354707322668																		
11	9.127	9.288263729	-75.90323626	3.149707	1.161883	-0.825941	1.3.149707			14	-75.8371237582962	9.276273118403415																		
12	9.177	9.288076961	-75.90282244	3.145402	2.149391	-0.838641	1.3.145402			15	-75.34233169980317	9.38784387669106																		
13	9.227	9.287888973	-75.90240862	3.162733	2.163765	-0.833139	1.3.162733			16	-75.4673771873526	9.070918244453692																		
14	9.277	9.287700985	-75.9019948	3.153	2.153	-0.847	1.3.153			17	-75.67381003964327	9.183566981082281																		
15	9.327	9.287512996	-75.90158098	3.147	2.147	-0.853	1.3.147			18	-75.3816779092476	9.50426553751295																		
16	9.377	9.287325008	-75.90116716	3.155	2.155	-0.845	1.3.155			19	-75.66087429955195	9.116732323943788																		
17	9.427	9.28713702	-75.90075335	2.157	2.157	-0.843	1.2.157			20	-75.75142448019119	9.07954207118124																		
18	9.477	9.286949032	-75.90033953	2.147	2.147	-0.853	1.2.147			21	-75.79723855968129	9.376525104111153																		
19	9.527	9.286761043	-75.89992571	2.156	2.156	-0.844	1.2.156			22	-75.85005949838751	9.407786475998513																		
20	9.577	9.286573055	-75.89951189	3.156	2.156	-0.844	1.3.156			23	-75.94007068985628	8.813281420968213																		
21	9.627	9.286385067	-75.89909807	3.15	2.15	-0.85	1.3.15			24	-75.52666599610448	9.558703443730593																		
22	9.677	9.286197079	-75.89868425	3.149	2.149	-0.851	1.3.149			25	-76.01876310874516	9.060744599027387																		
23	9.777	9.285821102	-75.89785662	2.159	2.159	-0.841	1.2.159			26	-75.91473819884412	9.574334129674272																		
24	11.427	9.279618709	-75.88420061	3.09	2.09	-0.91	1.3.09			27	-75.59942953411817	9.42934604281738																		
25	11.477	9.279430721	-75.88378557	3.097	2.097	-0.903	1.3.097			28	-75.34394866731458	9.549540627832574																		
26	11.527	9.279242733	-75.88337297	3.104	2.104	-0.896	1.3.104			29	-75.81664216981827	9.301605609415585																		
27	11.577	9.279054745	-75.88295794	3.113	2.113	-0.887	1.3.113			30	-75.77352303618053	9.064450374408032																		
28	11.627	9.278866756	-75.88254534	3.115	2.115	-0.885	1.3.115			31	-75.74387863180459	9.536065898570781																		
29	11.677	9.278679989	-75.8821303	3.106	2.106	-0.894	1.3.106			32	-75.85706635760364	9.641707775983235																		

Toda la información antes mencionada, guardan unas características específicas que se las brinda el sistema preprocesamiento (ver documento de modelo **MAXENT**). El modelo se alimenta de un grupo de variables ambientales y de zona, para esta prueba se trabaja con las presentes.

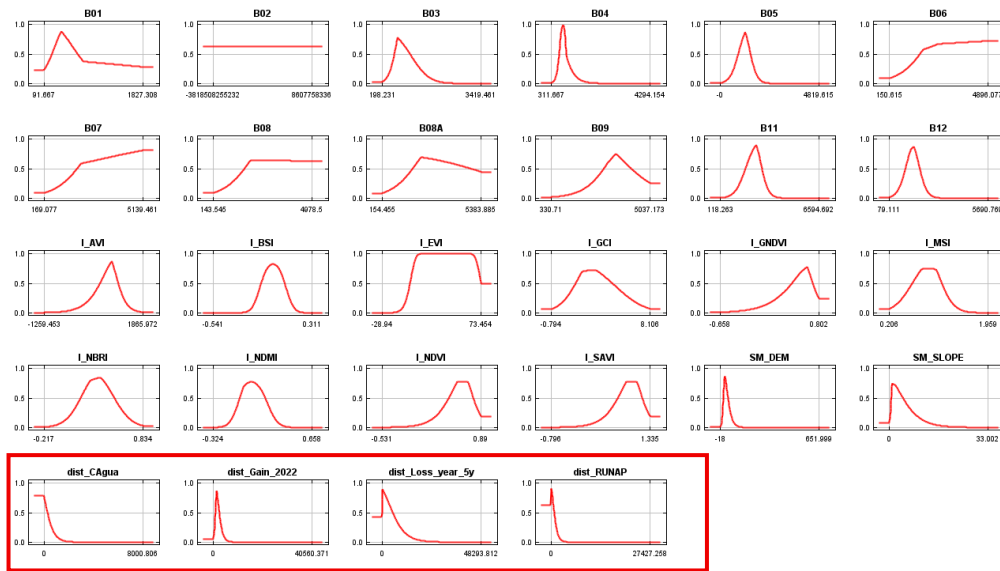
El modelo realiza un estudio del peso (importancia y efecto) que tiene cada variable, ordenándola por relevancia atribuyéndole un porcentaje de efecto general. Para este estudio la variable dominante con un 46.5% es la distancia RUNAP que explica la distribución de la especie.

Variable	Percent contribution	Permutation importance
dist_RUNAP	46.5	72.1
SM_DEM	17.4	4.5
dist_Gain_2022	8.7	5.2
B12	8.6	1.7
dist_Loss_year_5y	5.7	4.3
dist_CAgua	5	3.1
I_NDMI	3.5	0
SM_SLOPE	1.8	0.2
B11	1.4	6.9
B04	0.4	0
I_AVI	0.2	0.1
B06	0.2	1.5
I_BSI	0.2	0.1
B01	0.1	0.1
I_GNDVI	0.1	0
B03	0.1	0.2
I_NBRI	0	0
I_GCI	0	0
B07	0	0
I_NDVI	0	0
B05	0	0
I_SAVI	0	0
I_MSI	0	0
B09	0	0
B08A	0	0
B08	0	0
B02	0	0
I_EVI	0	0

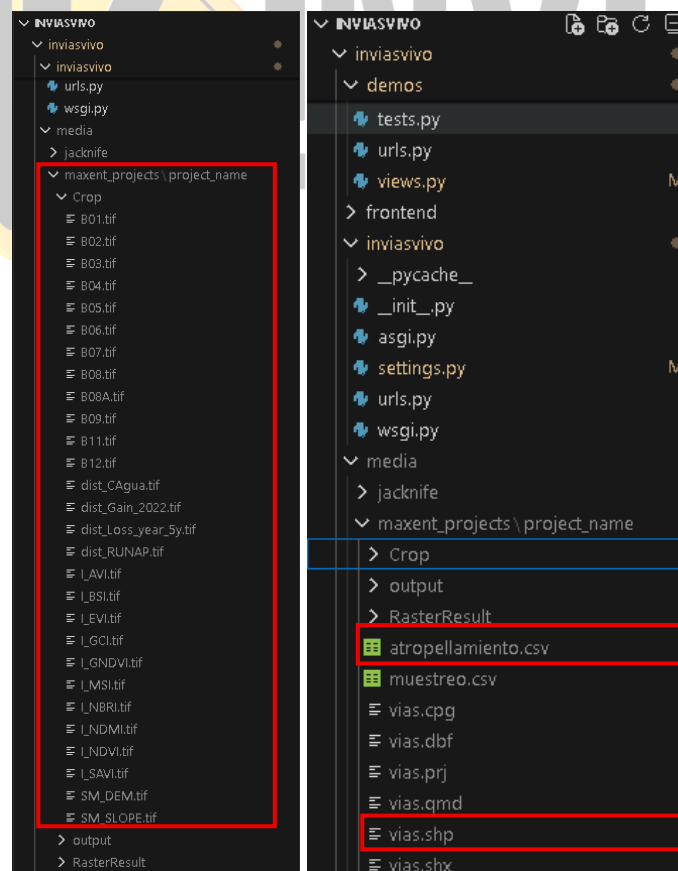


Durante la etapa de preprocesamiento el modelo K-ripley (análisis clusterizado) a partir de los datos de ventos en vía, el modelo realiza un barrido de la zona identificando patrones y estimando la magnitud de dispersión que se presenta entre un evento y otro, generando un dominio de control. Empleando autocorrelación en un rango de distancias, identifica los puntos calientes (centroides) y/o los de mayor probabilidad. El análisis de correlación permite relacionar por tipo de dato, para este caso reconoce y distribuye el tipo de especie afectad por niel de riesgo.

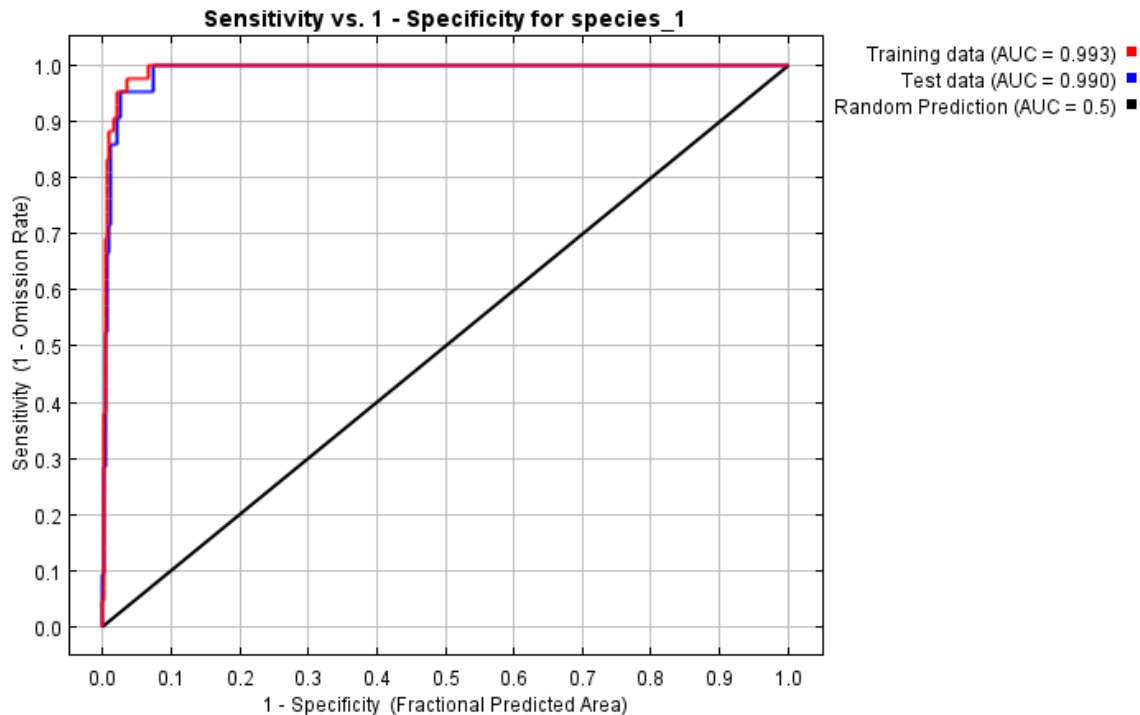
In contrast to the above marginal response curves, each of the following curves represents a different model, namely, a Maxent model created using only the corresponding variable. These plots reflect the dependence of predicted suitability both on the selected variable and on dependencies induced by correlations between the selected variable and other variables. They may be easier to interpret if there are strong correlations between variables.



En esencia el modelo funciona de forma apropiada ya integrado en el entorno de trabajo (Django), y listo para migrar al servidor de procesamiento del INVIAS (RACK solicitado).

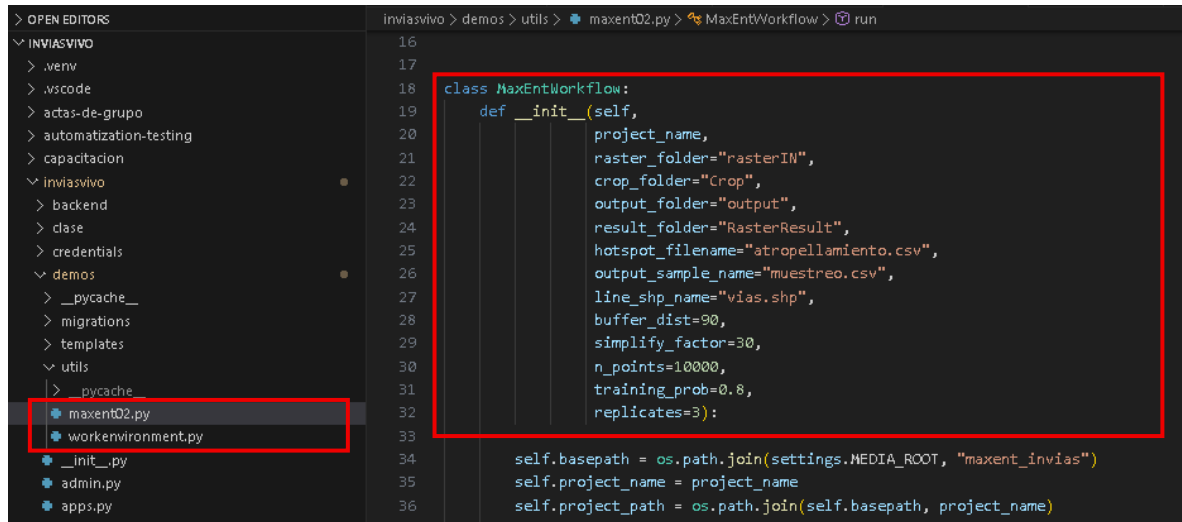


El modelo toma la información preprocesada y recolectada en vía, empleando un enfoque entrópico máximo (máxima posible dispersión de los puntos objetivo), con el objetivo de estimar la probabilidad de existencia y/o presencia de un evento. Los insumos adicionales como son los RASTERS (.tif) y la vía (.shp) actúan como variables explicativas que determinan las condiciones y estado del área de estudio.



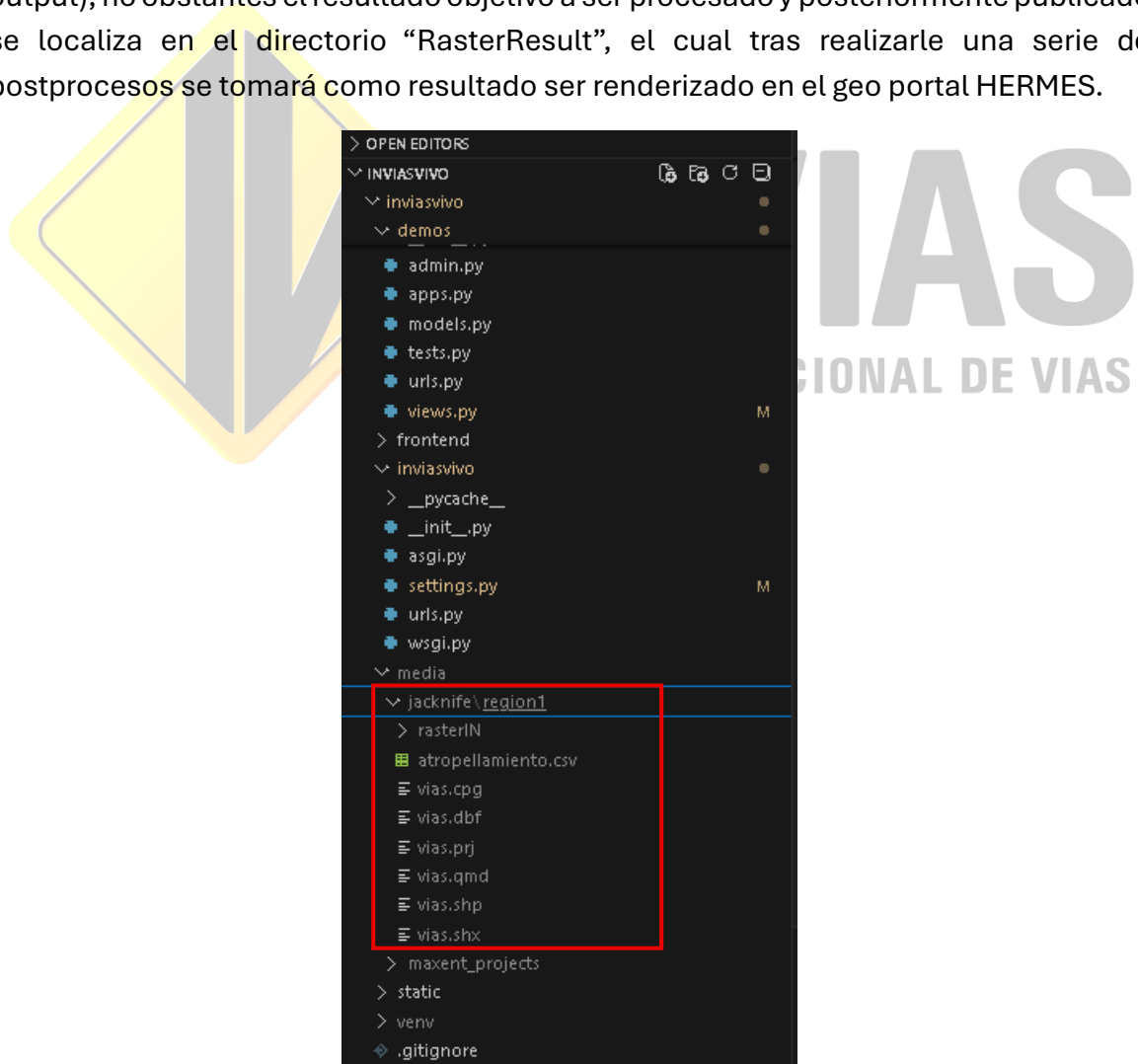
El resultado revela que el modelo se encuentra bien ajustado a los datos de entrenamiento, reconociendo con claridad la diferencia entre ambientes donde hay presencia y no presencia de la especie objetivo (curva roja), el modelo logra generalizar bien y no es dependiente únicamente de los datos de entrenamiento, como lo muestra la curva azul. Dado que las curva no se separan mucho del eje izquierdo, implica baja tasa de falsos positivos y cercanas a 0.1 reflejada la elevada sensibilidad que tiene el modelo. El resultado refleja un modelo robusto con buena capacidad discriminativa sin sobre ajuste.

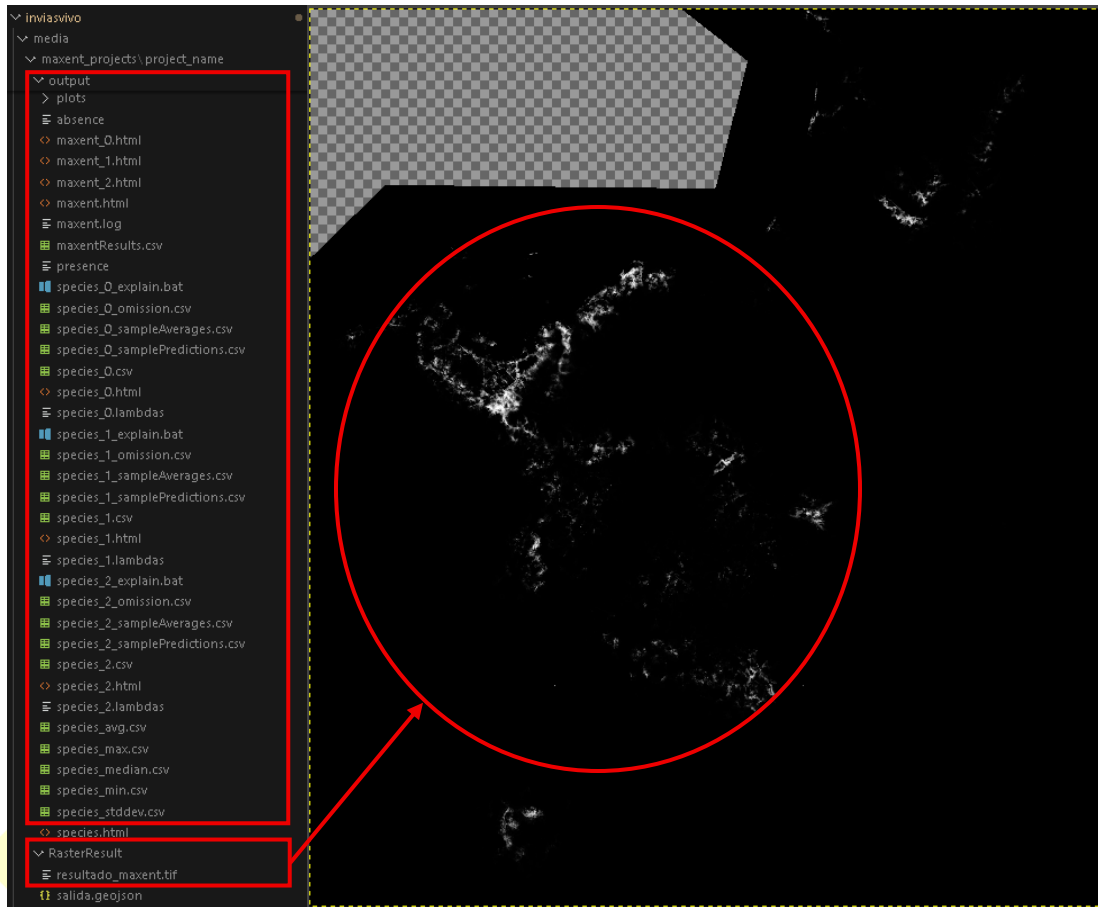
El sistema como se tiene programado en este momento, traslada la información al directorio creado y la organiza como se requiere. No obstante para la ejecución del proceso real, el sistema durante la ejecución del preprocesamiento creal los directorios y organiza la información como se representa la estructura propuesta (ver documento arquitectura_cadena_proceso).



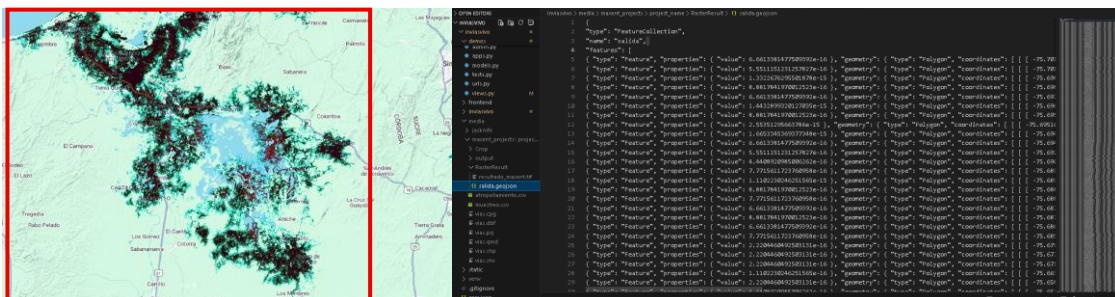
```
16
17
18 class MaxEntWorkflow:
19     def __init__(self,
20                 project_name,
21                 raster_folder="rasterIN",
22                 crop_folder="Crop",
23                 output_folder="output",
24                 result_folder="RasterResult",
25                 hotspot_filename="atropellamiento.csv",
26                 output_sample_name="muestreo.csv",
27                 line_shp_name="vias.shp",
28                 buffer_dist=90,
29                 simplify_factor=30,
30                 n_points=10000,
31                 training_prob=0.8,
32                 replicates=3):
33
34     self.basepath = os.path.join(settings.MEDIA_ROOT, "maxent_invias")
35     self.project_name = project_name
36     self.project_path = os.path.join(self.basepath, project_name)
```

Como se puede evidenciar, el modelo como tal genera, basta información (carpeta output), no obstante el resultado objetivo a ser procesado y posteriormente publicado se localiza en el directorio “RasterResult”, el cual tras realizarle una serie de postprocesos se tomará como resultado ser renderizado en el geo portal HERMES.





A esta etapa, el RASTER es procesado por una función de transformación y se genera un archivo .geojson, el cual corresponde a la información que será registrada en la base de datos del cliente. Nos obstante el archivo como tal aún no está completamente listo para ser publicado en el servidor del cliente. Al igual a no contar con una interfaz suficiente para renderizar los resultados, como también a la alta carga de datos se hace uso del software QGIS para su representación.



OBSERVACIONES

1. Se requiere realizar ajuste al código de forma que no se requiera realizar la migración de la información a un directorio diferente.