

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
FILIAL JAÉN**



**“MODELAMIENTO ESPACIAL DE NICHOS ECOLÓGICOS PARA
EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE *Cedrela odorata*, *Cedrela
montana* y *Cedrelinga cateniformis* - AMAZONAS”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL**

PRESENTADO POR LA BACHILLER

María Egma Lozano Delgado

Tesista

Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado

Asesor

JAÉN – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Fundada por Ley N° 14015 del 13 de Febrero de 1,962
"Norte de la Universidad Peruana"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
SECCIÓN JAÉN
Bolívar N° 1342 – Plaza de Armas – Telfs. 431907 - 431080
JAÉN – PERÚ



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los nueve días del mes de Enero del año dos mil veinte, se reunieron en el Ambiente del Auditorio Auxiliar de la Universidad Nacional de Cajamarca - Filial Jaén, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 533-2019-FCA-UNC, de fecha 21 de octubre de 2019, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado **"MODELAMIENTO ESPACIAL DE NICHOS ECOLÓGICOS PARA EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE *Cedrela odorata*, *Cedrela montana* y *Cedrelinga cateniformis* – AMAZONAS"**, ejecutado por la Bachiller en Ciencias Forestales Srta. **MARÍA EGMA LOZANO DELGADO**, para optar el Título Profesional de INGENIERO FORESTAL.

A las dieciséis horas y diez minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando a la sustentante a exponer su trabajo de Tesis y luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Terminado el acto de sustentación el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **QUINCE (15)**; por tanto, la Bachiller queda expedita para que inicie los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

A las cinco horas y cuarenta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.


Dr. Segundo P. Vaca Marquina
PRESIDENTE


Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo
SECRETARIO


Ing. Leiver Flores Flores
VOCAL


Ing. M.Sc. Germán Pérez Hurtado
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Darío y Georgina, con mucho cariño por haberme dado la vida y enseñarme el amor al estudio y por haber fomentado en mi deseo de superación y el anhelo de triunfar en la vida.

Con mucho cariño a mi hijo Diego Samir Díaz Lozano.

A todas las personas, que me apoyaron en los trabajos de campo y a los docentes de la Universidad Nacional de Cajamarca – Filial Jaén, quienes me apoyaron en la revisión de la redacción del informe final.

Maria Egma

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos la vida y por iluminarnos cada día, dándome la fuerza y el valor necesario para seguir adelante en los momentos tan difíciles que uno le toca vivir.

A todos los docentes de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca – Filial Jaén, por apoyarme en la revisión del presente trabajo de investigación. Con mucho afecto al Ingeniero Germán Pérez Hurtado, Por su asesoramiento en el trabajo de investigación.

A la Dirección Ejecutiva de Gestión de Bosques y de Fauna Silvestre – región Amazonas, por facilitarnos con todos sus archivos apoyarnos para el procesamiento de la información.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO II	14
REVISIÓN DE LITERATURA	14
2.1. Antecedentes de la investigación en modelamiento de nichos ecológicos	14
2.2. Bases teóricas	17
2.2.1. Características de las especies de estudio	17
2.2.2. Hábitat	21
2.2.3. Nicho ecológico	21
2.2.4. Modelado de nicho ecológico	25
2.2.5. Relación entre nicho ecológico y distribución	27
2.2.6. Validación de modelos de nichos ecológicos	28
2.2.7. Principales algoritmos para modelado de nichos ecológicos	30
2.2.7.1. MaxEnt: modelo de máxima entropía	31
CAPITULO III	37
MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. Ubicación de la investigación	37
3.2. Materiales	38
3.2.1. Materiales y equipos de oficina	38
3.2.2. Material cartográfico	38
3.2.3. Software y programas	38
3.3. Metodología	38
3.3.1. Aspectos metodológicos	38
3.3.2. Población y muestra	39

3.3.3. Acondicionamiento de cartografía base y temática	39
3.3.4. Acondicionamiento de variables bioclimáticas	39
3.3.5. Presencia y distribución de especies forestales	42
3.3.6. Estandarización de información	42
3.3.7. Ejecución del modelo	43
3.3.8. Visualización de mapas	44
CAPITULO IV	45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1. Distribución actual de las especies de estudio	45
4.1.1. Datos presencia de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	45
4.1.2. Datos presencia de <i>Cedrela odorata</i> L.	47
4.1.3. Datos presencia de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke.	48
4.2. Modelamiento de nicho ecológico	49
4.2.1. Modelamiento de nicho ecológico de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	49
4.2.2. Modelamiento de nicho ecológico de <i>Cedrela odorata</i> L.	53
4.2.3. Modelamiento de nicho ecológico de <i>Cedrelinga</i> <i>cateniformis</i> Ducke.	57
4.3. Validación del modelo en campo	61
4.3.1. Validación del modelo de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	61
4.3.2. Validación del modelo de <i>Cedrela odorata</i> L.	63
4.3.3. Validación del modelo de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke.	64
4.4. Discusión	66
4.4.1. Nicho de distribución actual de las especies estudiadas	66
4.4.2. Nicho de distribución para las especies de estudio	68
CAPITULO V	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
4.5. Conclusiones	71
4.6. Recomendaciones	72
V. LITERATURA CITADA	73
Anexo	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Espacio ecológico	22
Figura 2.	Esquema de nicho fundamental	23
Figura 3.	Nicho ecológico	23
Figura 4.	Nicho ecológico representado por dos variables ambientales	24
Figura 5.	Modelado de nichos ecológicos y distribuciones geográficas	25
Figura 6.	Relación entre nicho ecológico y distribución	27
Figura 7.	Comparación de MaxEnt con otros modelos de distribución de especies	30
Figura 8.	Interfaz del software MaxEnt	31
Figura 9.	Prueba de Jackknife	32
Figura 10.	Curvas de omisión	33
Figura 11.	Curvas AUC	34
Figura 12.	Mapa de ubicación del lugar de investigación	36
Figura 13.	Esquema conceptual de modelamiento	37
Figura 14.	Ubicaciones de estaciones climáticas con datos de precipitación	40
Figura 15.	Ubicaciones de estaciones climáticas con datos de temperatura media.	40
Figura 16.	Ubicaciones de estaciones climáticas con datos de rango de temperatura	41
Figura 17.	Acondicionamiento de datos presencia y distribución	42
Figura 18.	Interfaz del software MaxEnt	42
Figura 19.	Distribución actual de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	44
Figura 20.	Distribución actual de <i>Cedrela odorata</i> L.	45
Figura 21.	Distribución actual de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	46
Figura 22.	Distribución potencial de <i>Cedrela montana</i> Moritz Ex Turcz	47

Figura 23.	Curva AUC del modelo para <i>Cedrela montana</i> Moritz Ex Turcz	49
Figura 24.	Resultados de la prueba de Jackknife determinando la importancia de variables ambientales en la construcción del modelo	50
Figura 25.	Distribución potencial de <i>Cedrela odorata</i> L.	51
Figura 26.	Curva AUC del modelo para <i>Cedrela odorata</i> L.	52
Figura 27.	Resultados de la prueba de Jackknife determinando la importancia de variables ambientales en la construcción del modelo	54
Figura 28.	Distribución potencial de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	55
Figura 29.	Curva AUC del modelo para <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	56
Figura 30.	Resultados de la prueba de Jackknife determinando la importancia de variables ambientales en la construcción del modelo	58
Figura 31.	Área con remanente de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz en la localidad de Perla del Imaza, distrito de Yambrasbamba – Bongará.	59
Figura 32.	Árbol de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz en el distrito de Florida- Bongará	60
Figura 33.	Distribución de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz dentro de pastizal y cultivos de café en los distritos de Omia y Limabamba en la provincia de Rodríguez de Mendoza	60
Figura 34.	Árboles de <i>Cedrela odorata</i> L. con fines de aprovechamiento en el distrito Imaza - Bagua	61
Figura 35.	Comuneros realizando inventario de <i>Cedrela odorata</i> L.	61
Figura 36.	Aprovechamiento de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke en distrito de Nieva	62
Figura 37.	Árbol de la especie <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke en distrito de Imaza	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Matriz de confusión usada en la validación de datos	27
Tabla 2.	Interpretación del AUC	34
Tabla 3.	Variables bioclimáticas	39
Tabla 4.	Distribución de <i>Cedrela montana</i> Moritz Ex Turcz con 75 a 100% de probabilidad de nicho ecológico	48
Tabla 5.	Contribución de variables bioclimáticas al modelo de nicho ecológico para <i>Cedrela montana</i> Moritz Ex Turcz	49
Tabla 6.	Distribución de <i>Cedrela odorata</i> L. con 75 a 100% de probabilidad de nicho ecológico	52
Tabla 7.	Contribución de variables bioclimáticas al modelo de nicho ecológico para <i>Cedrela odorata</i> L.	53
Tabla 8.	Distribución de <i>Cedrelinga Cateniformis</i> Ducke con 75 a 100% de probabilidad de nicho ecológico	56
Tabla 9.	Contribución de variables bioclimáticas al modelo de nicho ecológico para <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke.	57
Tabla 10.	Coordenadas UTM de validación del modelo de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	59
Tabla 11.	Coordenadas UTM de validación del modelo de <i>Cedrela odorata</i> L.	61
Tabla 12.	Coordenadas UTM de validación del modelo de <i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke.	62

ANEXO

1. Mapa de árboles georreferenciados de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz en el departamento de Amazonas
2. Mapa de árboles georreferenciados de *Cedrela odorata* L. en el departamento de Amazonas
3. Mapa de árboles georreferenciados de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en el departamento de Amazonas
4. Mapa de nicho ecológico de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz en el departamento de Amazonas
5. Mapa de nicho ecológico de *Cedrela odorata* L. en el departamento de Amazonas
6. Mapa de nicho ecológico de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en el departamento de Amazonas
7. Coordenadas geográficas de la especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcz
8. Coordenadas geográficas de la especie *Cedrela odorata* L.
9. Coordenadas geográficas de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke.
10. Lista de permisos otorgados durante los años 2013, 2014 y 2015 que contienen las especies en estudio
11. Lista de Especies aprovechadas por año
12. Documento que acredita la obtención de información de títulos habilitantes otorgados en el departamento de Amazonas

RESUMEN

La degradación del suelo y la reducción de la cubierta vegetal causada por la actividad humana están aumentando a nivel mundial, sumado a ello la demanda creciente de productos forestales maderables, por lo cual el uso de modelamiento de nichos ecológicos tiene múltiples aplicaciones, sobretodo en la selección de prioridades de conservación o recuperación de espacios deforestados. En el presente trabajo se desarrolló el modelamiento de nicho ecológico para las especies *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, *Cedrela odorata* L. y *Cedrelinga cateniformis* Ducke en el ámbito del departamento de Amazonas; se utilizó un total de 3564 registros de puntos de presencia de las especies: *Cedrelinga Cateniformis* Ducke (3432), *Cedrela odorata* L. (82) y *Cedrela montana* Moritz ex Turcz (50). La metodología utilizada fue tomando como referencia el modelamiento de nichos ecológicos realizado por OSINFOR (2013); partiendo de información cartográfica de árboles georreferenciados para permisos de aprovechamiento otorgados por la autoridad forestal durante los años 2013 al 2015. Para dicho modelamiento se hizo uso del algoritmo de Máxima Entropía (MaxEnt), utilizando 19 variables bioclimáticas de Worldclim con una resolución de 1 km², finalmente haciendo uso de sistemas información geográfica se elaboraron mapas cartográficos, obteniendo resultados con probabilidad de presencia alta (75 – 100 %) en la distribución de nicho ecológico, presentando áreas potenciales de 24 099. 43 hectáreas para *Cedrelinga Cateniformis* Ducke., entre los 200 a 800 m s.n.m., comprendido en las provincias de Condorcanqui y Bagua; la especie *Cedrela odorata* L., presenta un nicho ecológico potencial de 114 537.02 hectáreas, entre las provincias de Condorcanqui, Bagua y Bongará, en un rango altitudinal de 250 a 1200 m s.n.m., finalmente la especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. presenta un área potencial de 85 082.22 hectáreas distribuido en un rango altitudinal 750 a 2100 m s.n.m., altitudes comprendidas en los distritos de las provincias de Bagua, Bongará, Luya, Utcubamba y Rodríguez de Mendoza.

Palabras clave: Nicho ecológico, MaxEnt, *Cedrela*, Amazonas.

ABSTRACT

The soil degradation and vegetation cover reduction caused by human activity are increasing worldwide, added to the growing demand for timber forest products, so the use of modeling ecological niches has multiple applications, especially in the selection of conservation priorities or recovery of deforested spaces. In this work the ecological niche modeling was developed for the species *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, *Cedrela odorata* L. and *Cedrelinga cateniformis* Ducke in the department of Amazonas area; A total of 3564 records of species presence points were used: *Cedrelinga cateniformis* Ducke (3432), *Cedrela odorata* L. (82) and *Cedrela montana* Moritz ex Turcz (50). The methodology used was of a non-experimental longitudinal type application type; based on cartographic information of georeferenced trees during harvesting permits granted by the forestry authority. For this modeling, the Maximum Entropy (MaxEnt) algorithm was used, using 19 Worldclim bioclimatic variables with a resolution of 1 km², finally using geographic information systems, cartographic maps were prepared, obtaining results with a high presence probability (75 – 100 %) in the distribution of ecological niche, presenting potential areas of 24 099. 43 hectares for *Cedrelinga Cateniformis* Ducke., Between 200 and 800 meters above sea level, comprised in the provinces of Condorcanqui and Bagua; The species *Cedrela odorata* L., has a potential ecological niche of 114 537.02 hectares, between provinces of Condorcanqui, Bagua and Bongará, in an altitude range of 250 to 1200 meters above sea level. Finally, the species *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. It has a potential area of 85 082.22 hectares distributed in an altitude range 750 to 2100 meters above sea level, altitudes within the districts from Bagua, Bongará, Luya, Utcubamba and Rodriguez de Mendoza provinces.

Keywords: modeling ecological, MaxEnt, Cedrela, Amazonas.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los 10 países con mayor cobertura forestal en el mundo y el segundo en Latinoamérica después de Brasil. Sus bosques albergan innumerables especies de flora y fauna y es fuente de enormes cantidades de agua dulce proveniente de la gran cuenca amazónica (SERFOR 2017). La producción de madera es una actividad económica fundamental en la Amazonía y una fuente importante de empleo para la región (Chirinos y Ruíz 2003).

Históricamente, el sector forestal en la Amazonía peruana dependió predominantemente del aprovechamiento de la madera a pequeña escala por comunidades nativas y otras poblaciones rurales. No obstante, con el tiempo, el aprovechamiento de madera se intensificó y se organizó por la industria, aunque siguió siendo de una intensidad relativamente baja considerando el volumen potencial disponible en los bosques amazónicos (Malleux 2008). Desde la década de 1920, el sector maderero peruano se ha concentrado en la extracción selectiva de maderas duras de gran valor, inicialmente caoba (*Swietenia macrophylla*) y cedro (*Cedrela odorata* L.), y luego otras especies como tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), (Cossío 2009).

Los bosques proveen múltiples beneficios a la sociedad, sin embargo, muchas veces son poco valorados, debido a los vacíos de información confiable que existe sobre sus recursos maderables y no maderables, por lo cual es necesario realizar investigaciones con la finalidad de identificar el potencial que poseen, y de esta manera obtener un aprovechamiento integral y sostenible de sus recursos. La composición de los bosques amazónicos resulta ser tan complejo y heterogéneo, que su distribución arbórea obedece a factores físico-ambientales que restringen su presencia en nuestro territorio, estableciendo límites naturales. (OSINFOR 2013).

A partir de información de inventarios forestales realizados y datos de campo recolectados durante las supervisiones para aprovechamiento forestal, es posible realizar un modelamiento de distribución de las especies forestales

con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y técnicas de sensoramiento remoto, teniendo en cuenta el conjunto de condiciones físicas y ambientales que permiten satisfacer los requerimientos ecológicos mínimos para el establecimiento de cada una de las especies, nos posibilitará proyectar el área potencial que ocupa una especie o conocer la distribución espacial potencial de su distribución; asimismo identificar lugares con aptitud para realizar acciones de reforestación, recuperación y/o conservación.

Por lo antes descrito, destaca la importancia de realizar investigaciones que resalten la distribución geográfica de especies forestales maderables que suplan las necesidades de la población, y por consiguiente se realicen aprovechamientos de una manera responsable y sostenible en la región Amazonas. La presente investigación tuvo como objetivo general realizar el modelado de los nichos ecológicos de las especies forestales maderables *Cedrela odorata* L., *Cedrela montana* Moritz ex Turcz y *Cedrelinga cateniformis* Ducke, en el departamento de Amazonas.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.3. Antecedentes de la investigación

Buira (2016), realizó modelamiento de nicho ecológico para la localización de seis plantas amenazadas en el parque natural de Els Ports en el noreste de la Península Ibérica en España. Para ello se generaron modelos de idoneidad del hábitat con el algoritmo MaxEnt. Las prospecciones dieron como resultado 28 nuevas presencias de cinco especies distintas, el 89 % de las cuales habían sido predichas por los modelos. Esto ha permitido conocer mejor la distribución y sobre todo el área de ocupación real de estas especies dentro del Parque Natural.

En México, a partir 73 registros de herbario se obtuvo la distribución potencial de la especie *Taxus globosa* mediante el algoritmo Maxent. La distribución evaluada se realizó en relación con el actual Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas a nivel federal (ANPs) de México y las Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación (RTPs), con el fin de determinar el papel de estas áreas en su conservación y manejo. Los modelos de distribución potencial mostraron que existe una reducción importante del área de distribución (hasta el 84 %) al existir un cambio de uso de suelo. Este tipo de análisis representa una herramienta importante en biogeografía y conservación, así como en otras áreas del quehacer biológico, debido a su habilidad predictiva (Contreras 2010).

Perosa et al. (2014), en Argentina generaron un modelo de distribución potencial de los bosques de *Prosopis flexuosa* en la Provincia Biogeográfica del Monte. Para obtener el mapa modelo se utilizó el software Maxent, tomando como datos los registros georeferenciados de presencia de bosques de *P. flexuosa* y de variables ambientales relevantes para la distribución de la especie. En general, el mapa de distribución potencial resultante concuerda con la ubicación de los principales valles, bolsones y llanuras del Monte, en donde se conoce la existencia actual de los bosques de *P. flexuosa*.

En el occidente de Jalisco en México, se delimitaron las zonas potenciales de distribución de *Pinus herrerae*. Se georeferenciaron 391 árboles, considerándose ocho variables climáticas interpoladas, además de nueve ambientales. Con esta información se utilizó el modelo MaxEnt para categorizar de manera probabilística su distribución potencial. La validación del modelo se determinó con la técnica

Receiver Operating Characteristic (ROC) aplicada en modelos de distribución basados en algoritmos de solo presencia. El estudio concluyó que la distribución potencial de *P. herrerae* se favorece cuando se desarrolla sobre un suelo Cambisol húmico, un intervalo altitudinal de 1 985 a 2 227 m; un promedio anual de precipitación de 882 mm y temperatura media anual de 18 °C (Avila 2014).

Vitali & Katinas (2015), llevaron a cabo un estudio biogeográfico de distribución potencial mediante el método de Máxima Entropía en las especies *Smilax connatus* (este de Argentina) y *S. macroscyphus* (noroeste de Argentina), permitiendo hallar áreas potenciales donde las especies aún no han sido muestreadas y que podrían considerarse como áreas de cultivo. Los resultados fueron estadísticamente significativos e indican que la estacionalidad del clima y las temperaturas promedio anuales son variables que afectan la distribución de ambas especies.

Se obtuvieron modelos de nicho ecológico para ocho de las especies y dos variedades de *Abies* reconocidas en México (*A. concolor*, *A. durangensis* var. *durangensis*, *A. durangensis* var. *coahuilensis*, *A. flincki*, *A. guatemalensis*, *A. hickelii*, *A. jaliscana*, *A. religiosa* y *A. vejari*) a través del algoritmo de máxima entropía (Maxent) y utilizando variables bioclimáticas y topográficas provenientes de Worldclim, de Hydro1k y datos depurados de presencia de diversas fuentes (CONABIO, GBIF, MEXU). Los resultados sugieren que *A. concolor* tiene el nicho ecológico más diferenciado con respecto a los demás abetos mexicanos (Martínez et al. 2016).

Arias (2016), realizó un modelamiento de nicho actual para las especies *Prumnopitys harmsiana* (ulcumano), *Retrophyllum rospigliosii* (diablo fuerte) y *Juglans neotropica* (nogal), en los bosques de neblina de la ceja de selva que comprenden las regiones de Huánuco, Pasco y Junín. Recolectó los datos geográficos de las especies estudiadas de los principales herbarios del Perú, Herbario San Marcos (USM), Herbario la Molina - Forestales (MOL-FO), Herbario la Molina – Biología (MOL), Herbario Oxapampa (HOXA), Herbario del Centro – Forestales (HCEN- FO); además de 19 variables bioclimáticas de Worldclim con una resolución de 1 km², estos dos datos fueron procesados por medio del programa MaxEnt , con lo que se estimó el modelo de distribución probable para cada especie, los resultados obtenidos para el nicho actual son: una distribución de 1800 a 2900 m s.n.m para *Prumnopitys harmsiana*, de 1500 a 2500 m s.n.m

para *Retrophyllum rospigliosii*, y de 1500 a 2500 m s.n.m para *Juglans neotropica*. Obteniendo una probabilidad de distribución potencial de 75 -100 % de 2366.43 km² para *Prumnopitys harmsiana*, 5329.14 km² para *Retrophyllum rospigliosii*, y 3314.68 km² para *Juglans neotropica*.

Asimismo, el OSINFOR (2016), realizó un modelamiento de la distribución potencial de 18 especies forestales en el departamento de Loreto, con el objetivo de evaluar su distribución y probabilidad de presencia, tomando en cuenta su representatividad bioecológica y su extensión territorial, determinado por sus variables bioclimáticas de las regiones amazónicas. Adicionalmente, se utilizó información de la Base de Datos Mundial WorldClim, recopilándose 19 variables bioclimáticas (temperatura y precipitación), cuyo proceso del modelamiento se apoyó en la plataforma MaxEnt, con la finalidad de modelar los nichos ecológicos de especies forestales para evaluar su presencia y distribución espacial en la Amazonía peruana (OSINFOR 2013).

2.4. Bases teóricas

2.4.1. Características de las especies en estudio

a. *Cedrela odorata* L.

Taxonomía

Tropicos (2019), clasifica taxonómicamente a la especie *Cedrela odorata* L. de la siguiente manera:

Clase : Equisetopsida C. Agardh
Subclase : Magnoliidae Novák ex Takht.
Superorden : Rosanae Takht.
Orden : Sapindales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia : Meliaceae Juss.
Genero : *Cedrela* P. Browne
Especie : *Cedrela odorata* L.

Características morfológicas

El cedro es un árbol que crece hasta 30-40 m en altura y de 100 - 300 cm de DAP, con fuste cilíndrico. La copa es amplia y rala. Las hojas son alternas, compuestas, paripinnadas, con 5 a 11 pares de folíolos,

lanceoladas a ovaladas que miden 5 -16 cm de largo. Las flores son blanco verdosas, agrupadas en racimos de 30-50 cm al final de las ramas (CATIE 2000).

Distribución y hábitat

Cedrela odorata L., es un árbol cuya distribución se encuentra en los bosques de las zonas de vida subtropical o tropical húmedas o estacionalmente secas, desde la latitud 26° N. en la costa pacífica de México, a través de la América Central y las Indias Occidentales, hasta las tierras bajas y el pie de los cerros de la mayoría de la América del Sur hasta una elevación de 1,200 m, con su límite sureño alrededor de la latitud 28° S. *Cedrela odorata* L. Se puede encontrar siempre de manera natural en los suelos bien drenados, a menudo, pero no de manera exclusiva en piedra caliza y tolera una larga temporada seca pero no prospera en las áreas con una precipitación de más de 3000 mm o en los sitios con suelos densos (Herrera & Lanuza 1997).

Usos

Según Reynel et al. (2003), la madera es blanda, liviana, fuerte, duradera y fácil de trabajar. Preferida para muebles finos, puertas, ventanas, gabinetes, decoración de interior, carpintería en general, cajas de puros, cubiertas y forros de embarcaciones, parquet, triplay, chapa, ebanistería en general, postes, embalajes.

b. *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

Taxonomía

Tropicos (2019), clasifica taxonómicamente a la especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. de la siguiente manera:

Clase: Equisetopsida C. Agardh

Subclase : Magnoliidae Novák ex Takht.

Superorden : Rosanae Takht.

Orden : Sapindales Juss. ex Bercht. & J. Presl

Familia : Meliaceae Juss.

Genero : *Cedrela* P. Browne

Especie : *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.

Hábitat

Es parte del bosque húmedo primario o intervenido. Se regenera naturalmente. Requiere suelos fértiles para desarrollarse en condiciones óptimas (Lojan 2003).

Cedro (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz), se encuentra distribuido desde los 1500 hasta los 3500 m s.n.m. en el bosque de neblina montano equivalentes a bosque húmedo montano, entre 1800 – 3000 m.s.n.m. y 500 a 1000 mm de lluvia. También crece en la faja montana con lluvia anual entre 1000 y 2000 mm (Sierra 1999 citado por Remache 2011).

El cedro crece en bosques secos de la sierra y en bosque húmedos de ambas vertientes, desde los 2300 hasta los 3300 m s.n.m. fuera de su hábitat se lo observa como árbol ornamental en algunos parques urbanos de la Sierra. (Lojan, 2003). Crece en la Faja Montano con una precipitación anual entre 1.000 mm y 2.000 mm, con una temperatura anual entre los 12 °C y 18 °C, con una Humedad relativa superior al 40 % (Cuamacas & Tipaz 1994).

Usos

Su madera es suave y liviana, fácil de trabajar con un peso específico de 0.36. En condición seca la albura es de color gris anaranjado y el duramen anaranjado rojizo claro, con olor característico debido a la presencia de aceites y resinas. Su fina madera es una de las más utilizadas en la actualidad, sobre todo en la fabricación de muebles, gabinetes, ebanistería instrumentos musicales y construcciones en general muy utilizada en la fabricación de guitarras. (Creemers et al. 1981).

c. *Cedrelinga cateniformis* Ducke

Taxonomía

Tropicos (2019), clasifica taxonómicamente a la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke. de la siguiente manera:

Clase: Equisetopsida C. Agardh
Subclase : Magnoliidae Novák ex Takht.
Superorden : Rosanae Takht.
Orden : Fabales Bromhead
Familia : Fabaceae Lindl.
Género : *Cedrelinga* Ducke
Especie : *Cedrelinga cateniformis* Ducke

La especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke, según López (1970), citado por Schwyzer (1982), Vidaurre (1997), se encuentra con mayor frecuencia en las zonas de vida bosque muy húmedo sub tropical y bosque húmedo tropical, lo que indica que tiene una amplia dispersión dentro del rango térmico de 20 °C – 26 °C y una precipitación de 2000 – 3500 mm, notándose una mayor abundancia en el bosque muy húmedo sub tropical. El mismo autor asegura que esta especie se encuentra en bosques de suelos aluviales y bosques de colina, reporta también la siguiente descripción dendrológica. *Cedrelinga cateniformis* Ducke "tomillo"; árbol recto generalmente de 40 o más de altura y 2 m. de diámetro.

Hábitat

La especie habita naturalmente en lugares húmedos y hasta pantanosos, con espesa capa de humus, y en los bosques altos de tierra firme, formando a veces poblaciones densas. Freitas, Madeiros y de Lima (1992), citados por (Baluarte et al. 2000).

Distribución geográfica

En el Perú, la distribución va desde los 120 a los 800 m s.n.m, con temperatura que varía de 15 °C hasta 38 °C y precipitaciones de 2500 hasta 3800 mm, comprende los departamentos de Ucayali, Loreto, Huánuco, Junín, Cuzco, Madre de Dios y San Martín (López 1970, citado por Vidaurre 1997).

Usos

La madera puede trabajarse con cierta facilidad y se emplea en construcciones rurales y para la fabricación de muebles. Estudios tecnológicos de la madera reportan los usos en estructuras (vigas, columnas, viguetas), carpintería de obra (papelería, puertas, ventanas, zócalos, cielorraso y otros), en construcción liviana (cajonería, carpintería en general) (Arostegui y Díaz 1992).

2.4.2. Hábitat

Se define el hábitat como los recursos y las condiciones presentes en un área que propician su ocupación e influyen en la supervivencia y reproducción de un organismo dado. Incidiendo en que la calidad de hábitat es la capacidad del ambiente de proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de individuos y poblaciones (Hall et al 1997).

2.4.3. Nicho ecológico

El nicho es definido como la suma de todos los factores ambientales que actúan sobre un organismo; el nicho es una región sobre un espacio multidimensional. En otras palabras, un nicho es el conjunto de características, variables ambientales o ecológicas, que describen los recursos precisos que necesita un organismo para sobrevivir. Por otro lado, el nicho no se debe considerar solo como el espacio, sino como el subconjunto de propiedades del medio ambiente que permiten el cubrimiento de las necesidades genéticas de las especies (Hutchinson 1957 citado por López 2007).

En este contexto, el nicho ecológico representa la posición de la especie en la gama de condiciones ambientales, de manera que cada dimensión del nicho corresponde a un subconjunto de este rango potencial o realmente importante para la especie (Hutchinson 1957).

Se conoce también:

- a. **Nicho fundamental:** Son todos los aspectos (variables) del espacio o hipervolumen en donde se desarrolla una especie, en la ausencia de otras especies. Es decir, es el ambiente donde la especie puede vivir (Hutchinson 1957).

- b. **Nicho realizado/efectivo:** Es un subconjunto del nicho fundamental en el cual las especies están restringidas debido a sus interacciones interespecíficas. De manera menos compleja, es el espacio ecológico y geográfico donde la especie vive (Hutchinson 1957). El nicho realizado (RN) es la parte del nicho potencial que las especies realmente usarían, después de tomar en cuenta los efectos de competidores y depredadores (Soberón y Nakamura 2009).

Bajo este modelo el nicho ecológico comprende:

- Una propiedad de la especie y no del medio ambiente.
- Un espacio que evoluciona.
- Su estructura se constituye por el desempeño de una especie medido en términos de adecuación.

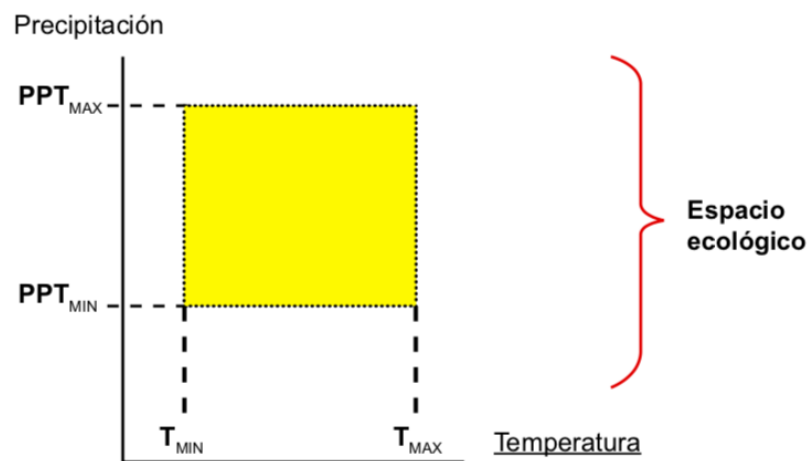


Figura 1. Espacio ecológico

Fuente: OSINFOR (2013)

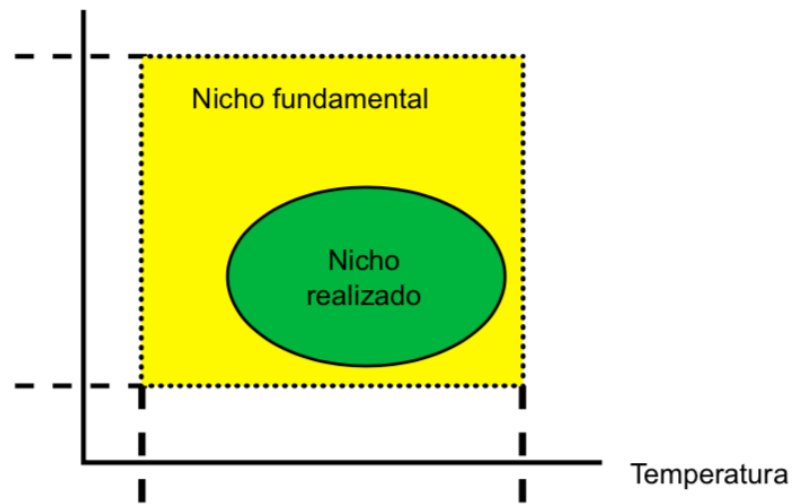


Figura 2. Esquema de nicho fundamental

Fuente: OSINFOR (2013)

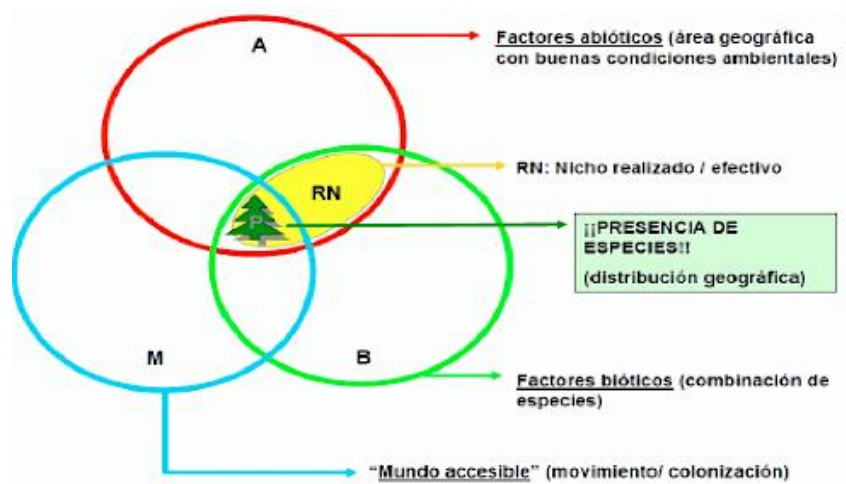


Figura 3. Nicho ecológico

Fuente: OSINFOR (2013)

El nicho fundamental es definido como las condiciones ambientales bióticas y abióticas bajo las cuales una especie tiene la capacidad de subsistir; mientras que el nicho potencial se define como la parte del nicho fundamental cuyos factores ambientales ocurren en el planeta. En otras palabras, el nicho potencial es la intersección del nicho fundamental con el espacio ecológico disponible sobre el planeta Tierra. Por último, el nicho realizado es definido como la parte del espacio ecológico donde existe la especie. Equivalentemente, el nicho realizado es un subconjunto del nicho potencial donde se encuentra presente la especie (Hutchinson 1957, citado por López 2007).

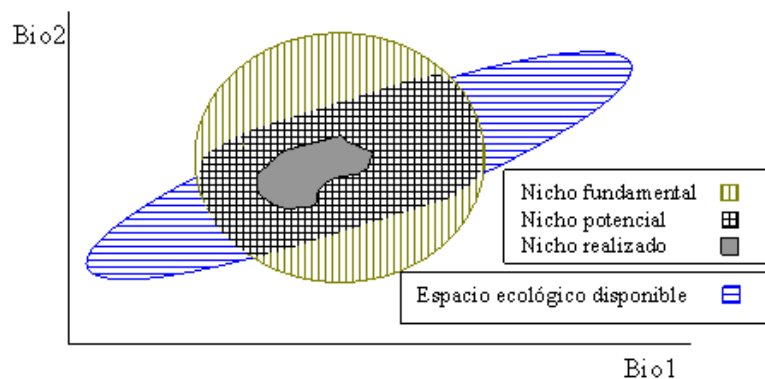


Figura 4. Nicho ecológico representado por dos variables ambientales

Fuente: López (2007)

2.4.4. Modelado de nicho ecológico

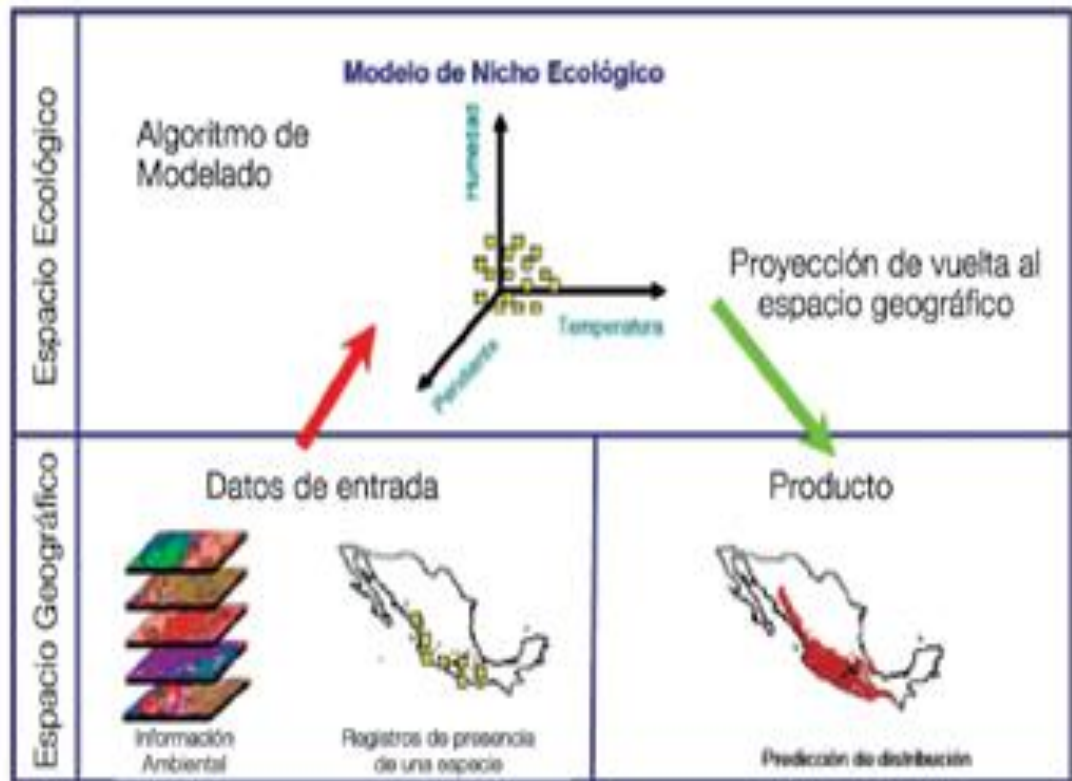
El modelado del nicho ecológico, es un instrumento que nos permite analizar los factores ecológicos asociados a distintas poblaciones de determinada especie y que la influyen en distintos grados y modos, información que analizada por distintos tipos de algoritmos posibilita proyectar a nivel geográfico o el área potencial que ocupa la especie.

Para Soberon y Nakamura (2009), el propósito del modelado del nicho ecológico o de los modelados de distribución de especies y del modelado de hábitat son el mismo: identificar los sitios adecuados para la supervivencia de las poblaciones de una especie por medio de la identificación de sus requerimientos ambientales. En el sentido estricto lo que estamos modelando es el nicho efectivo o realizado y el resultado del análisis nos indica con cierto valor de probabilidad, el espacio geográfico adecuado por lo que las especies no podrían estar en el espacio predicho, ya sea por efecto de:

- a. Interacciones bióticas con otros organismos (competencia, depredación, escases de alimento).
- b. Dificultad para dispersarse en esos lugares (por tiempo o barreras geográficas y ecológicas).
- c. Ha sido removida o se ha extinguido.

Figura 5. Modelado de nichos ecológicos y distribuciones geográficas

Fuente: OSINFOR (2013)



De lo anterior se deriva que:

1. Las especies responden a reglas ecológicas que determinan su distribución en el espacio geográfico (en el modelado analizamos la interacción entre el espacio ecológico y el geográfico).
2. Estas reglas ecológicas son independientes del espacio geográfico, por lo que la especie puede ser predicha en lugares donde nunca ha sido registrada (nicho potencial). Esto es importante ya que este aspecto nos puede llevar a encontrar espacios geográficos en donde existen especies nuevas, que suelen ser especies hermanas de la que ha sido modelada, lo que nos indica que el nicho ecológico tiende a ser evolutivamente estable (conservadurismo del nicho).
3. Del párrafo anterior también se deriva que cada punto geográfico se corresponde con solo un punto en el espacio ecológico, pero cada punto en el espacio ecológico se puede corresponder con más de un punto en el espacio geográfico.

2.4.5. Relación entre nicho y distribución

En una determinada zona geográfica existen factores ambientales que afectan directamente a la especie. Entonces, es obvia la relación que existe entre nicho y distribución: al identificar las variables ambientales que están presentes en la región geográfica que define la distribución de una especie se está determinando su correspondiente nicho ecológico. En ambos, nicho y distribución se habla de la factibilidad de la vida de la especie; la diferencia está en los espacios: la distribución se define sobre el espacio geográfico, mientras que, el nicho en un espacio ecológico (Hutchinson 1957, citado por López 2007).

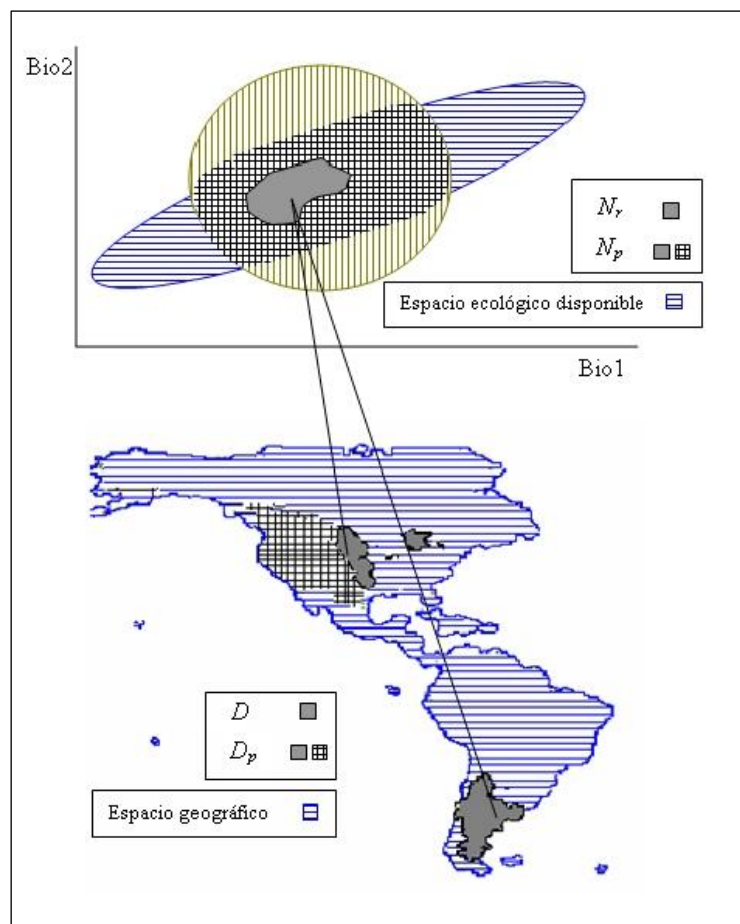


Figura 6. Relación entre nicho ecológico y distribución

Fuente: López (2007)

2.4.6. Validación de modelos de nichos ecológico

La validación de los modelos se refiere a la efectividad en la predicción de la distribución realizada en términos de significancia estadística. En la distribución potencial basada en modelos de nicho ecológico, los errores son comúnmente utilizados para generar métodos de validación y se establecen de acuerdo a la condición predicha por los modelos, ya sea en presencia o ausencia de la especie (Peterson et al. 2011, citado por Arreola 2013).

Tabla 1. Matriz de confusión usada en la validación de modelos.

		Datos reales (registro de presencia y ausencia)	
		Presencia	Ausencia
Datos redichos (modelo de Distribución)	Presencia	A	B
	Ausencia	C	D

Donde:

A = Localidades donde se encuentra a la especie y el modelo predice presencia (verdaderos positivos)

D = Localidades donde la especie no se encuentra y el modelo predice ausencia (verdaderos negativos).

B = Localidades donde la especie no se encuentra y el modelo predice presencia (falsos positivos)

C = Localidades donde la especie se encuentra y el modelo predice ausencia (falsos negativos)

El empleo de estos errores, es posible de acuerdo con la cantidad de localidades de presencia disponibles que no se incluyen en el modelaje y se utilizan en dos categorías de mediciones, aquellas que se basan en predicciones binarias (umbral - dependiente) y las que presentan múltiples valores (umbral - independiente).

Las pruebas umbral - dependiente utilizan dos únicos valores, presencia o ausencia y hacen uso del error de omisión como una medida de la validez

$$\frac{c}{a + c}$$

del modelo mediante el cálculo con base en la matriz de confusión como:

Otro tipo de error se presenta cuando se clasifican erróneamente los positivos, es decir, cuando el modelo predice presencia de la especie y se sabe que está ausente. A este se le conoce como error de omisión y se representa como b en la matriz de confusión (Anderson et al. (2003); Peterson et al. (2011), citado por Arreola 2013).

2.4.7. Principales algoritmos para modelado de nichos ecológicos

Los algoritmos más utilizados para la modelación de nichos ecológicos y que han demostrado un buen desempeño y poder de predictibilidad y que utilizan algunos sólo datos de muestreo eliminando los inconvenientes de los métodos de presencia-ausencia en especial para determinar con exactitud la no presencia de una especie en un área (García 2008).

GARP: Generic algorithm for rules set prediction.

(DMG, Domain): Distancia métrica de Gower.

BIOCLIM: Envuelta medioambiental.

MaxEnt: (maximum entropy).

(RLM): Regresión logística múltiple.

CART: Classification and regression trees).

Elith et al. (2006), determinaron que MaxEnt es el mejor modelo que otros modelos existentes de distribución de especies, utilizando datos solo de presencia.

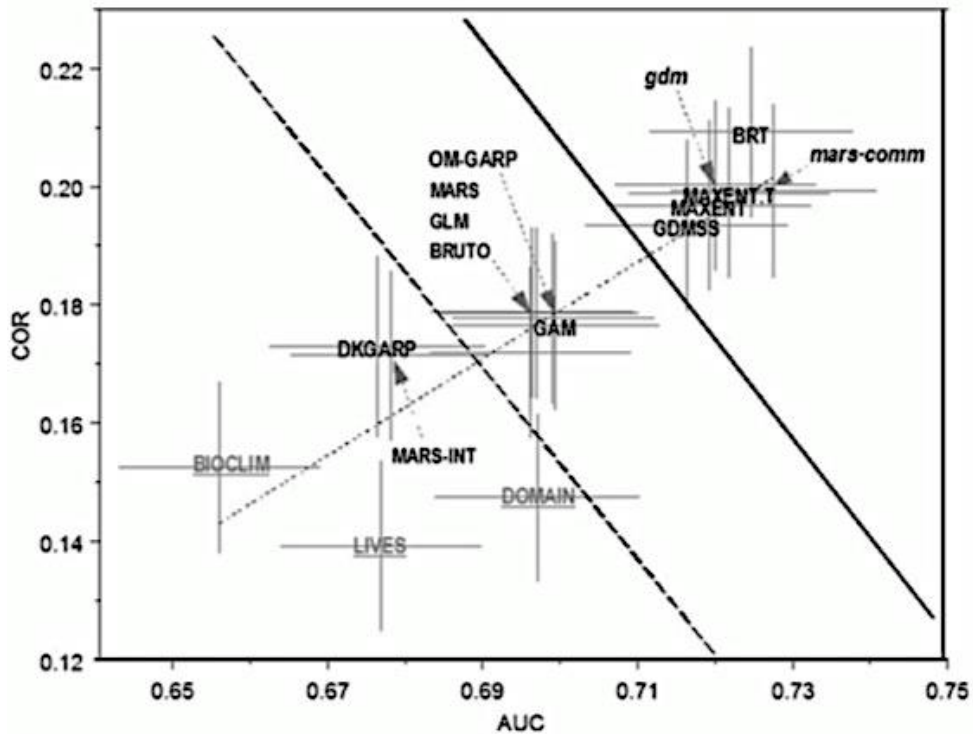


Figura 7. Comparación de MaxEnt con otros modelos de distribución de especies

2.4.7.1. MaxEnt: modelo de máxima entropía

MaxEnt calcula la probabilidad de distribución de máxima entropía (es decir, la distribución más próxima a la uniforme) sujeta a estas condiciones, aplicando de manera práctica este concepto, se buscaría encontrar aquella distribución de probabilidades que maximice la entropía, dado ciertas restricciones que representan la información disponible (información incompleta) sobre el fenómeno o tema estudiado (Phillips et al. 2006).

El principio de máxima entropía, MaxEnt necesita de un algoritmo que le permita encontrar las distribuciones con mayor entropía. Este algoritmo (sequential update algorithm). Utiliza iteraciones en donde va dando distintos pesos a las variables utilizadas y va ajustándolas. Es un algoritmo determinístico que según los autores y distintas pruebas empíricas garantiza que convergerá en la distribución de probabilidades. Al terminar el proceso de iteración MaxEnt asigna una probabilidad negativa a cada pixel del área total de estudio, que al final deben sumar 1, por lo que se aplica un valor de corrección para hacerlos positivos y que sumen entre todos 100 %. Pero como cada

pixel presenta valores muy pequeños (OSINFOR 2013).

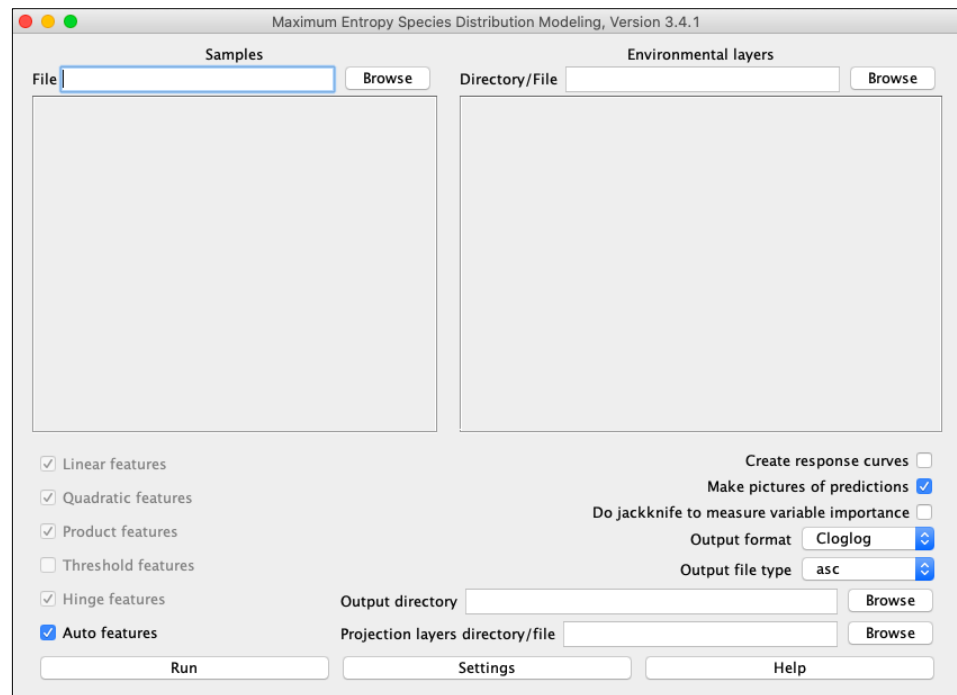


Figura 8. Interfaz del software MaxEnt

a. Umbral de decisión

En el ámbito del uso práctico de los modelos de distribución de especies, la información binaria de presencia y ausencia es más práctica que un gradiente de probabilidad o idoneidad, por lo que es necesario seleccionar un valor de corte para transformar el gradiente continuo en binario (Benito et al. 2009). Algunas elecciones de umbral de corte son arbitrarias y carecen de base ecológica. La selección de umbral de corte depende del objetivo del modelo y de la biología de la especie, si el modelo se va a utilizar para localizar nuevas poblaciones, una técnica de selección de umbral de corte restrictiva proporcionará áreas objetivo más reducidas. En este caso puede recomendarse como umbral de corte el valor promedio de idoneidad o probabilidad de los registros de evaluación. Para objetivos de conservación en cambio, puede ser más apropiado un método menos restrictivo para conseguir un área mayor y aplicar un principio de precaución (Benito et al. 2009).

b. Prueba de Jackknife (Jackknife Model Testing).

Para esta prueba se excluyen las localidades observadas una en cada caso (o corrida). Para cada predicción un umbral se aplica basado en localidades de entrenamiento (I) y se prueba la habilidad de predecir las localidades excluidas. Entonces se calcula un valor de probabilidad P, para cada especie a través del set de todas las predicciones de Jackknife. También por medio de un procedimiento de Jackknife se hace un análisis en MaxEnt para estimar que variables son más importantes para la presencia de la especie (Scheldeman & Van Zonneveld 2011).

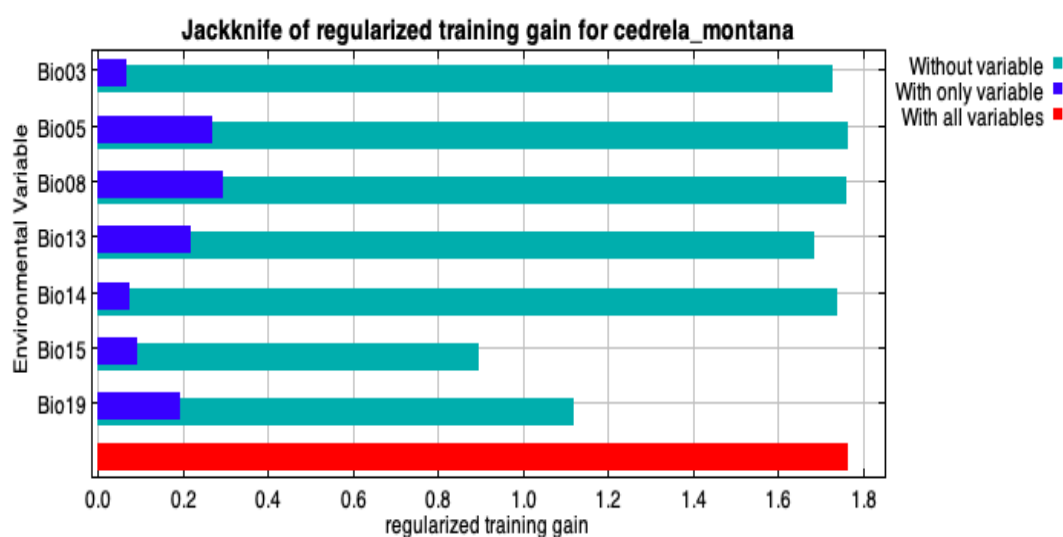


Figura 9. Prueba de Jackknife

c. Curvas de omisión (omission).

MaxEnt presenta una curva de omisión de datos de prueba (un 25 % de puntos aleatorios) contra omisión de datos de entrenamiento. En estas gráficas se observa cómo el área predicha varía con la elección de un umbral acumulativo (OSINFOR 2013).

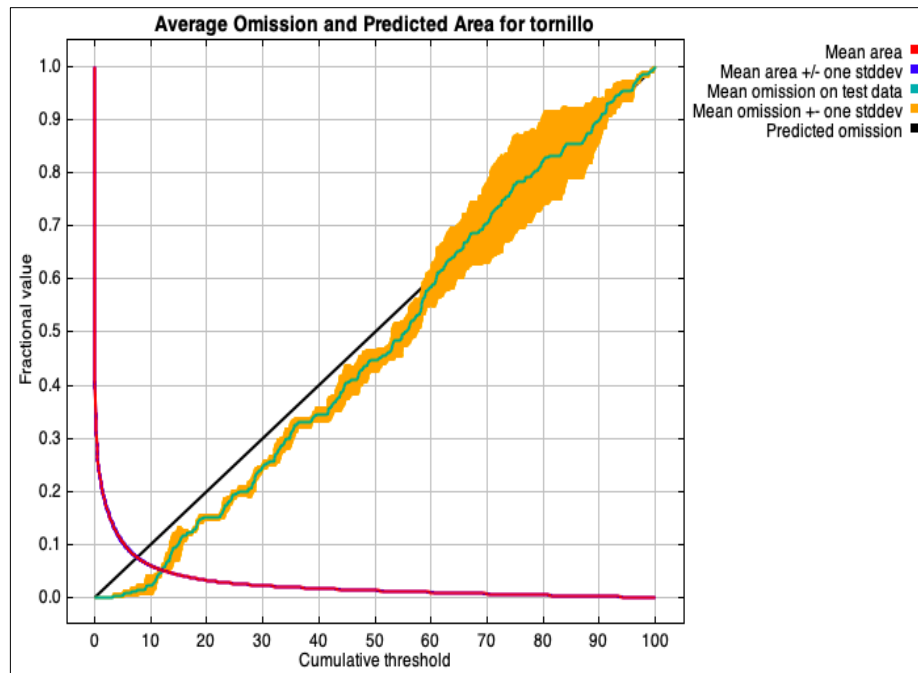


Figura 10. Curvas de omisión

d. Curvas ROC (receiver operating characteristic analysis)

La curva ROC, caracteriza el rendimiento de un modelo en todos los posibles umbrales simplemente con un número: el área bajo la curva o AUC. Las curvas nos permiten comparar también el rendimiento entre distintos tratamientos y algoritmos (se han comparado modelos de MaxEnt y otros con esta aproximación, resultando mejor MaxEnt en la mayoría de las pruebas). Su utilización primaria fue la de encontrar el punto de corte óptimo y son curvas en las que se presenta la sensibilidad (omisión cero = 100 % de sensibilidad) en función de los falsos positivos (error de comisión) para distintos puntos de corte (umbrales) (OSINFOR 2013).

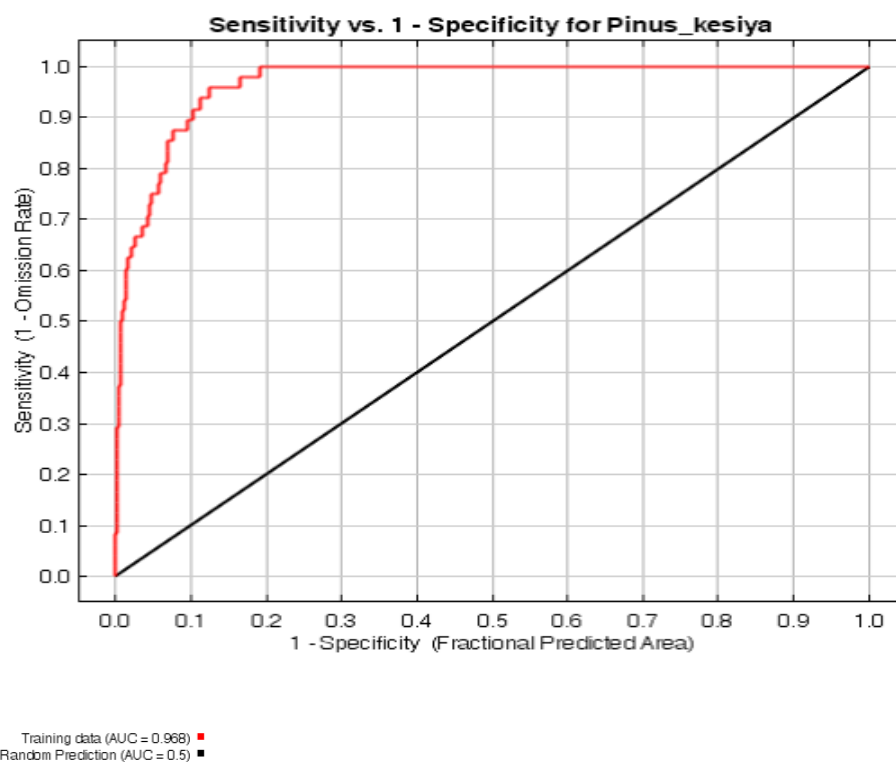


Figura 11. Curvas AUC

Asimismo, en la Tabla 2 se muestra la interpretación del AUC para los modelos generados (Araújo et al. 2005, citado por OSINFOR 2013).

Tabla 2. Interpretación del AUC

Clasificación		Rangos	
Excelente	AUC	>0,90	
Buena	0,80>	AUC	>0,90
Aceptable	0,70>	AUC	>0,80
Mala	0,60>	AUC	>0,92
No valida	0,50>	AUC	>0,60

Fuente: Araújo et al. (2005)

e. Ventajas y limitantes del modelo de máxima entropía (MaxEnt)

- Sólo requiere datos de presencia.
- Puede utilizar datos continuos y categóricos.
- Tiene Algoritmos (deterministas) eficientes que garantizan que se converja en la distribución de probabilidades propia (máxima entropía).
- El resultado es continuo, permitiendo distinguir sutiles cambios en la adecuación (suitability) modelada (para cada especie) en diferentes áreas.
- El sobre ajuste se evita.

Existen dos supuestos básicos en los cuales reposan los modelos predictivos: 1) que la variable respuesta es independiente entre localidades y 2) que todas las variables predictoras importantes se incluyen en el modelo (Lennon 1999, citado por Longoria 2008), indica que uno de los retos para la aplicación de estos modelos es identificar los factores bióticos y abióticos que influyen en la distribución de las diferentes especies.

Algunos modelos asumen implícitamente que todos los hábitats adecuados para la especie estarán ocupados por ella, sin embargo, en la realidad una especie puede no haber colonizado ciertas áreas o haberse extinguido por causas naturales u ocasionadas por el hombre; además existen las relaciones interespecifica e intraespecifica (predación y competencia) que pueden provocar que un hábitat este o no ocupado por determinada especie (Lawton & Woodroffe 1991, citado por Longoria 2008).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.4. Ubicación de la investigación

La presente investigación se realizó en la oficina de la Dirección Ejecutiva de Gestión de Bosques y de Fauna Silvestre – DEGBFS, con sede en la localidad de Chiriaco, distrito Imaza, provincia Bagua, departamento de Amazonas. El departamento de Amazonas, abarca una superficie aproximada de 39,2 mil km² de agreste territorio, en su mayoría, cubierto por la Amazonía, en el norte de Perú (Figura 12). Está situado entre los paralelos 3°0'15" y 7°2'0" de latitud Sur y los meridianos 77°0'15" y 78°42'15" de longitud Oeste, con un gradiente altitudinal que oscila entre los 120 m s.n.m., al norte, y 4 400 m s.n.m. al sur (ZEE 2010). Amazonas representa aproximadamente el 3.05 % de la superficie total del país. En ella se encuentran ubicadas dos regiones naturales como es la sierra con 13.94 % y la selva con 86.06 % de la superficie total de la región. La selva a su vez se sub divide en 3 sub regiones denominadas selva baja, selva alta y ceja de selva con aproximadamente el 0.59 %, 61.20 % y 24.27 % respectivamente del área de la región Amazonas.

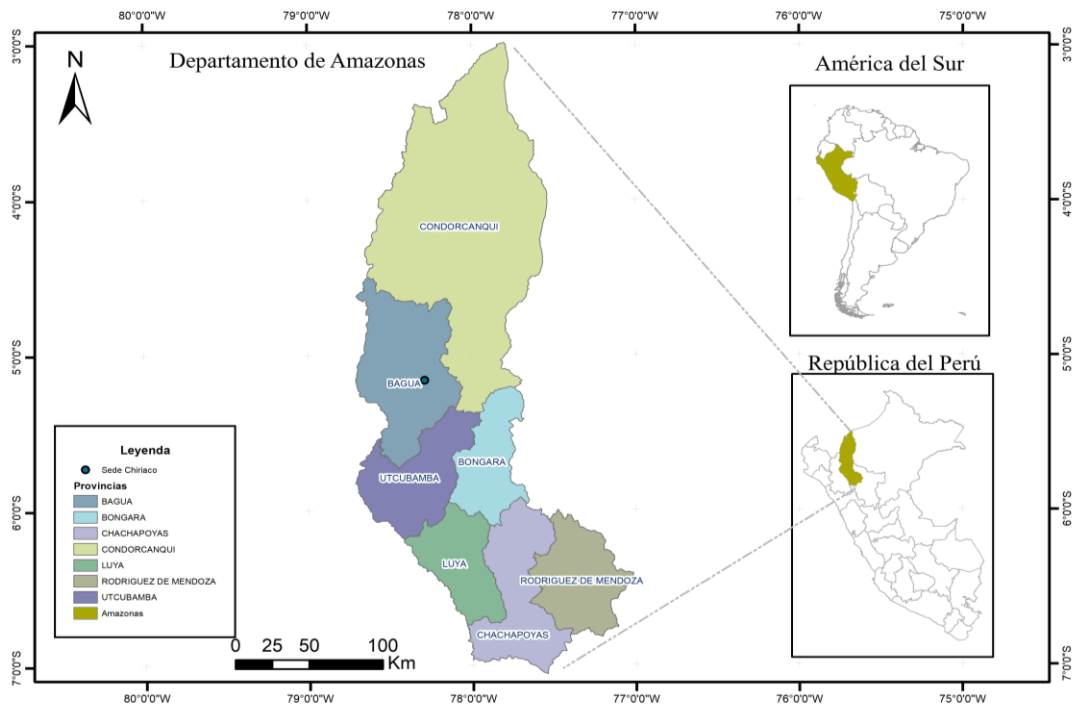


Figura 12. Mapa de ubicación del lugar de investigación

3.5. Materiales

3.5.1. Materiales y equipos de oficina.- Computadora, memoria USB, impresora, Cds, papelería en general.

3.5.2. Material cartográfico digital.- Límites político-administrativo, Centros Poblados, cartografía temática (INEI) en formato shapefile (shp), coordenadas de árboles georreferenciados correspondiente a las especies forestales *Cedrela odorata* L., *Cedrela montana* Moritz ex Turcz y *Cedrelinga cateniformis* Ducke, digitalizado en hoja de cálculo Excel (xlsx), Variables Bioclimáticas en formato raster (ASCII, TIF).

3.5.3. Software y Programas. – ArcGIS ver. 10.5, MaxEnt versión 3.4.1, Google Earth Pro y Microsoft Office 2016.

3.6. Metodología

3.6.1. Aspectos metodológicos

En la presente investigación, la metodología utilizada se basó en OSINFOR (2013), la cual se describe en el siguiente esquema conceptual:

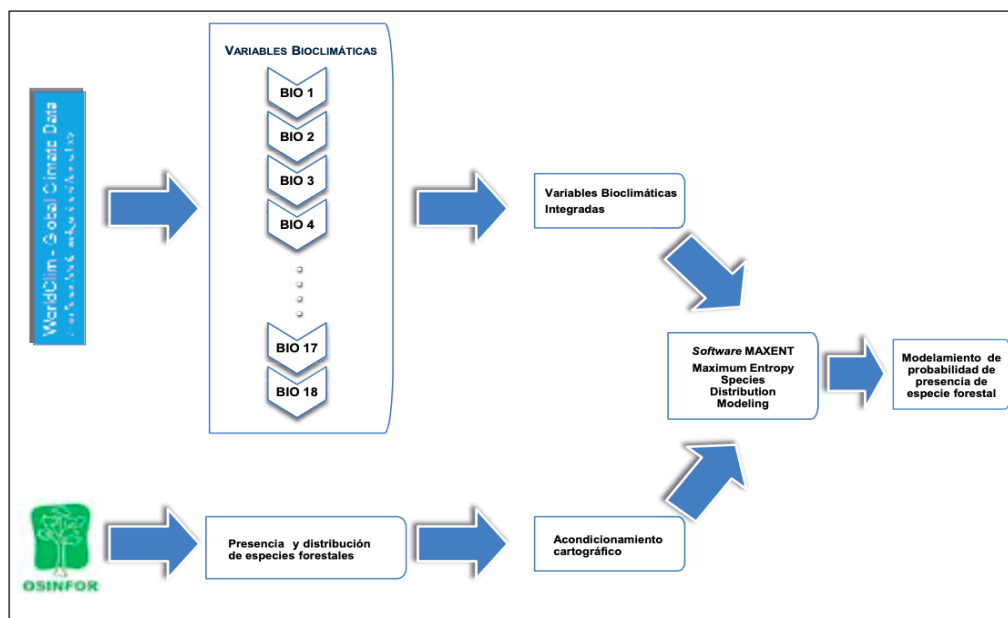


Figura 13. Esquema conceptual de modelamiento

3.6.2. Población y muestra

Población: Corresponde a los individuos (árboles) georreferenciados a partir de los inventarios forestales realizados y plasmados en los planes de

manejo para el otorgamiento de permisos y autorizaciones, otorgados por la Dirección Ejecutiva de Gestión de Bosques y de Fauna Silvestre del departamento de Amazonas durante los años 2013, 2014 y 2015.

Muestra: En la presente investigación, la muestra tiene la misma dimensión que la población debido a la complejidad de las operaciones realizadas, las que necesitan la mayor cantidad posible de datos. Conformada en su totalidad por 3564 registros de puntos de presencia, de los cuales corresponde a *Cedrelinga cateniformis* Ducke (3432), *Cedrela odorata* L. (82) y *Cedrela montana* Moritz ex Turcz (50) distribuidos en el ámbito del departamento de Amazonas.

3.6.3. Acondicionamiento de cartografía digital base y temática

La cartografía temática en formato shapefile (shp) fue procesada con el software ArcGIS v10.5, delimitándose el área de estudio (Departamento de Amazonas) a partir de sus límites político-administrativos, la cartografía fue reproyectada al sistema de Grados en latitud y longitud a fin de estandarizar proyecciones para el proceso de modelamiento.

3.6.4. Acondicionamiento de variables bioclimáticas

Las variables bioclimáticas se han obtenido de la base de datos Worldclim 2.0 desde <http://worldclim.org/version2> (Hijmans et al. 2005). Esta base de datos contiene información a nivel global (excepto de la Antártida) de 19 variables denominadas “bioclimáticas” (precipitación total, temperaturas medias, media de las máximas y media de las mínimas mensuales), que están relacionadas directamente con los aspectos fisiológicos del crecimiento de la especie. Los datos disponibles están en formato raster, con una resolución espacial de 1000 m² aproximadamente.

En la Tabla 3, se detalla cada variable bioclimática acondicionada para nuestra área de estudio y que servirán para analizar el nicho ecológico para las especies forestales *Cedrela odorata*, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz y *Cedrelinga cateniformis* Ducke.

Tabla 3. Variables bioclimáticas

1	BIO1	Temperatura media anual (°C)
2	BIO2	Rango de temperatura media diurna (°C)
3	BIO3	Isotermalidad (BIO2 / BIO7) (* 100)
4	BIO4	Temperatura estacional (desviación estándar * 100)
5	BIO5	Temperatura máxima del mes más cálido (°C)
6	BIO6	Temperatura mínima del mes más frío (°C)
7	BIO7	Rango anual de temperatura (BIO5-BIO6, °C)
8	BIO8	Temperatura promedio del trimestre más lluvioso (°C)
9	BIO9	Temperatura promedio del trimestre más seco (°C)
10	BIO10	Temperatura promedio del trimestre más calido (°C)
11	BIO11	Temperatura promedio del trimestre más frío (°C)
12	BIO12	Precipitación anual (mm)
13	BIO13	Precipitación del mes más lluvioso (mm)
14	BIO14	Precipitación del mes más seco (mm)
15	BIO15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación, %)
16	BIO16	Precipitación del trimestre más lluvioso (mm)
17	BIO17	Precipitación del trimestre más seco (mm)
18	BIO18	Precipitación del trimestre más cálido (mm)
19	BIO19	Precipitación del trimestre más frío (mm)

El nicho de una especie es la descripción del conjunto de condiciones ambientales (T° precipitación) que permiten satisfacer sus requisitos mínimos de dicha especie, por lo cual a partir de la contribución de las variables bioclimáticas (Tabla 03), permitió identificar los sitios de distribución de una especie considerando sus requerimientos ambientales.

WorldClim versión 2 tiene datos climáticos mensuales promedio de temperatura mínima, media y máxima y de precipitación para 1970-2000

(Gómez 2010). Periodo en el cual las especies forestales en estudio se encontraban distribuidas en equilibrio con el medio ambiente, antes del otorgamiento de permisos forestales para su aprovechamiento.

La base de datos de WorldClim (<http://www.worldclim.org/>) presenta registros a nivel mundial de precipitación de 47,554, temperatura media de 24,542 ubicaciones y temperatura mínima y máxima para 14,835 ubicaciones, según se muestra a continuación:

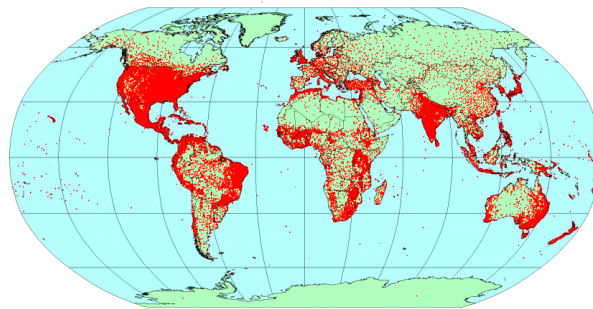


Figura 14. Ubicaciones de estaciones climáticas con datos de precipitación

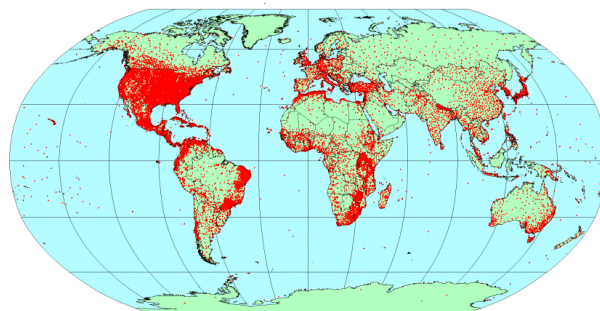


Figura 15. Ubicaciones de estaciones climáticas con datos de temperatura media

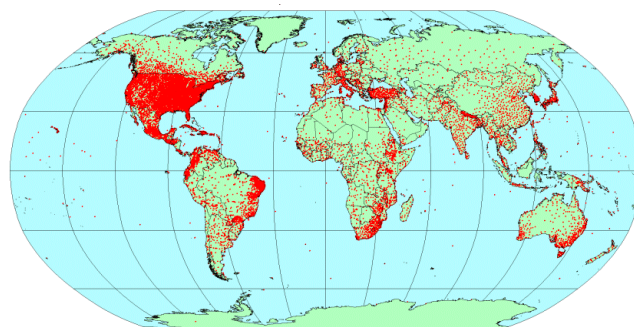


Figura 16. Ubicaciones de estaciones climáticas con datos de rango de temperatura

3.6.5. Presencia y distribución de las especies forestales

A partir de los Inventarios realizados por los consultores forestales durante la elaboración de planes de manejo para el aprovechamiento de productos forestales (Anexo 01), solicitudes de aprovechamiento verificadas en campo por el personal de la DEGBFS; se digitalizó y consolidó en hojas de cálculo Excel, manteniendo el adecuado huso (Zona 17 o 18), datum (WGS 84) y sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator), los individuos aprobados para aprovechamiento forestal

3.6.6. Estandarización de información

Para generar el modelamiento de nichos ecológicos y hacer uso del software MaxEnt, se re proyectó los datos presencia y distribución de las especies a coordenadas geográficas (latitud y longitud), con Datum WGS84 utilizando ArcGIS 10.5. Asimismo, las coordenadas geográficas consignadas en hojas de cálculo Excel (xlsx) se guardó en formato de valores separados por comas (csv) con la finalidad que sea utilizado en MaxEnt. Se verificó la relación entre la localidad descrita textualmente y las coordenadas geográficas asignadas a cada especie forestal.

Especie	Longitud	Latitud
tornillo	-78.021536	-4.926268
tornillo	-78.021312	-4.925834
tornillo	-78.021286	-4.925581
tornillo	-78.019043	-4.927802
tornillo	-78.01925	-4.927704
tornillo	-78.019783	-4.927489
tornillo	-78.016619	-4.931947
tornillo	-78.02256	-4.920681
tornillo	-78.020115	-4.925684
tornillo	-78.018115	-4.927726
tornillo	-78.018042	-4.927897
tornillo	-78.018096	-4.927988
tornillo	-78.017988	-4.92805
tornillo	-78.017961	-4.928014
tornillo	-78.018011	-4.928011
tornillo	-78.018021	-4.928021

ESPECIE	Longitud	Latitud
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.307	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.373
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.373
cedrela montana	-77.308	-6.373
cedrela montana	-77.308	-6.374
cedrela montana	-77.308	-6.373
cedrela montana	-77.308	-6.373
cedrela montana	-77.308	-6.373
cedrela montana	-77.308	-6.373

Figura 17. Acondicionamiento de datos presencia y distribución

3.6.7. Ejecución del modelo

Se estimó la distribución probable para cada especie (fig. 18), por medio del programa MaxEnt 3.4.1 mediante los individuos georreferenciados de

las especies *Cedrela odorata*, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz y *Cedrelinga cateniformis* Ducke, además de las 19 capas de variables ambientales.

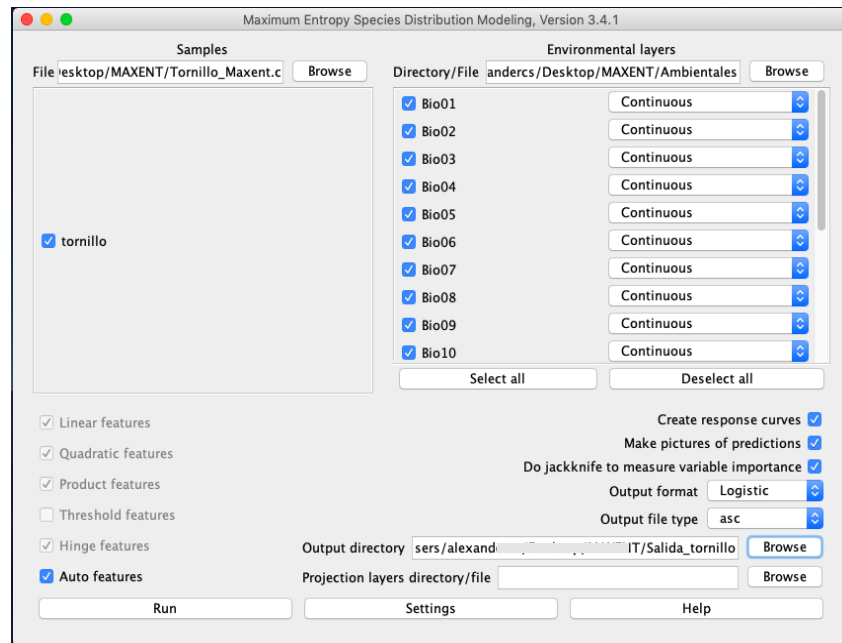


Figura 18. Interfaz del software MaxEnt

Cada una de las variables ambientales al aplicarles los algoritmos seleccionados por el número de muestra, se convierten en restricciones para la especie, lo que permite que MaxEnt elija la distribución de mayor entropía (probabilidad) (Phillips et al. 2006).

El algoritmo se ejecutó utilizando 10 réplicas en 5000 iteraciones con diferentes particiones aleatorias (método de validación cruzada), un umbral de convergencia de 0.00001 y 10000 puntos de fondo máximos. Otras configuraciones se mantuvieron por defecto (Otieno et al. 2019).

3.6.8. Visualización de mapas

Para la elaboración y visualización del mapa de distribución, se utilizaron Sistemas de Información Geográfica, a través del software ArcGIS 10.5, además de transformar el formato raster (ASCII) producto del modelamiento de máxima entropía MaxEnt a formato shapefile (shp), con la finalidad de realizar cálculos de áreas (hectáreas).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Distribución actual de las especies de estudio

A partir de los inventarios realizados por consultores forestales, cuyas solicitudes de aprovechamiento han sido verificadas en campo por el personal de la Dirección Ejecutiva de Gestión de Bosques y de Fauna Silvestre del departamento de Amazonas, se realizó la distribución de los árboles georreferenciados de las especies en estudio, para lo cual se hizo uso de sistemas de información geográficas (SIG).

4.1.1 Datos presencia de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

Espece	Distritos	Provincia	Departamento
<i>Cedrela Montana</i> Moritz ex Turcz	Omia, Vista Alegre	Rodríguez de Mendoza	Amazonas

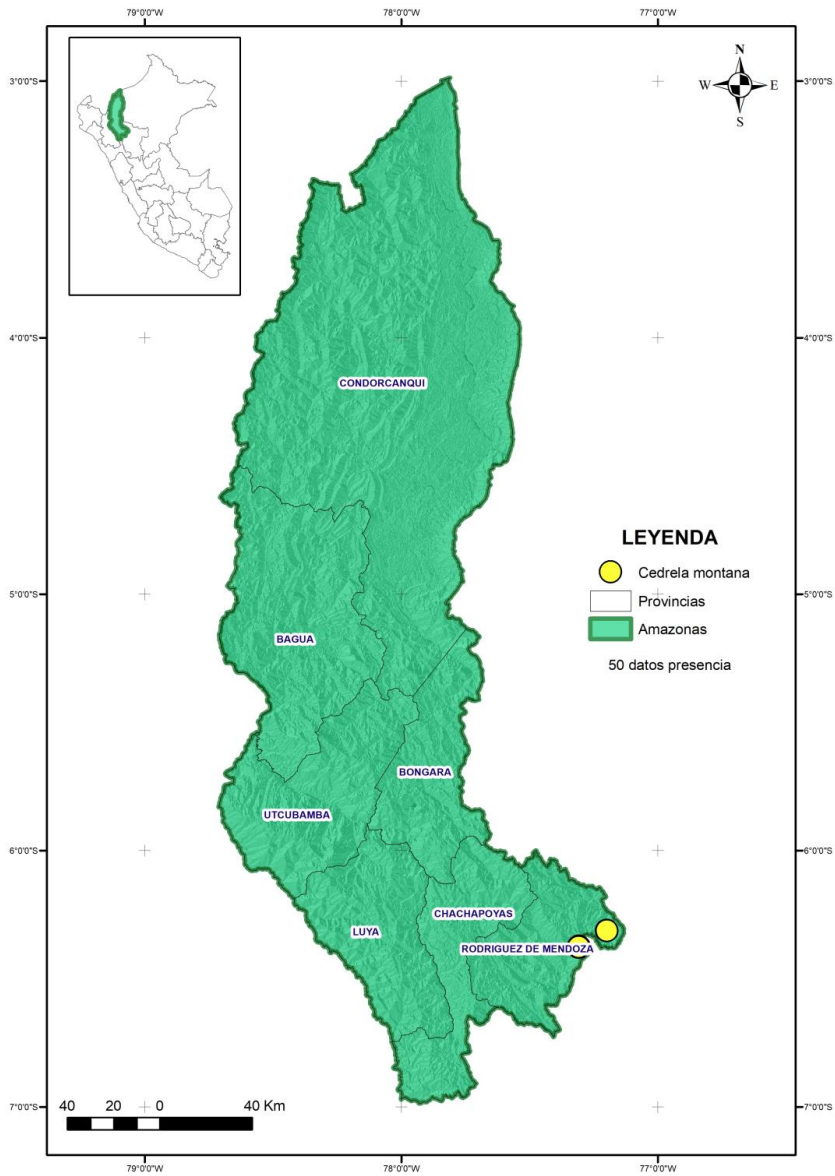
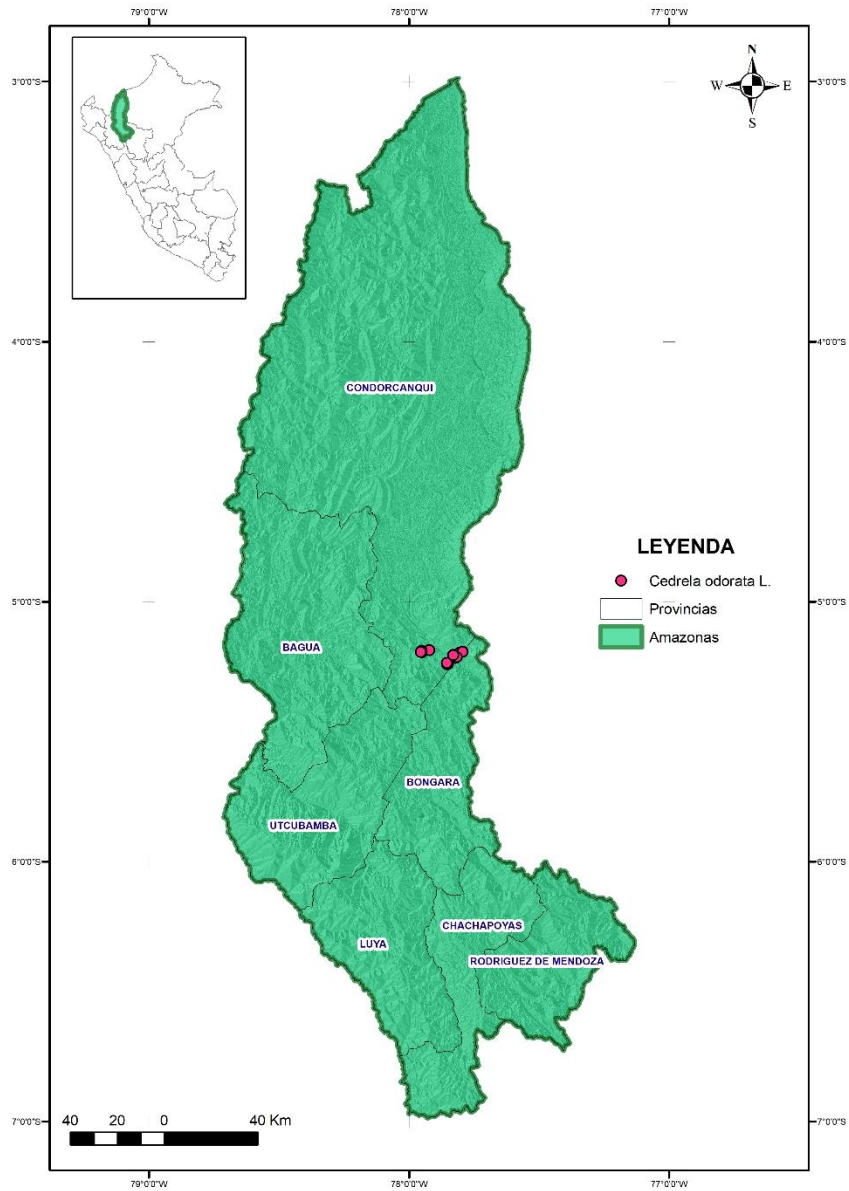


Figura 19. Distribución actual de *Cedrela montana* Moritz Ex Turcz

4.1.2 Datos presencia de *Cedrela odorata* L.

Especie	Distritos	Provincia	Departamento
<i>Cedrela odorata</i> L.	Nieva	Condorcanqui	Amazonas

Figura 20. Distribución actual de *Cedrela odorata* L.



4.1.3 Datos presencia de *Cedrelinga cateniformis* Ducke

Especie	Distritos	Provincia	Departamento
<i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	Nieva, Rio Santiago	Condorcanqui	Amazonas
	Imaza, Aramango	Bagua	

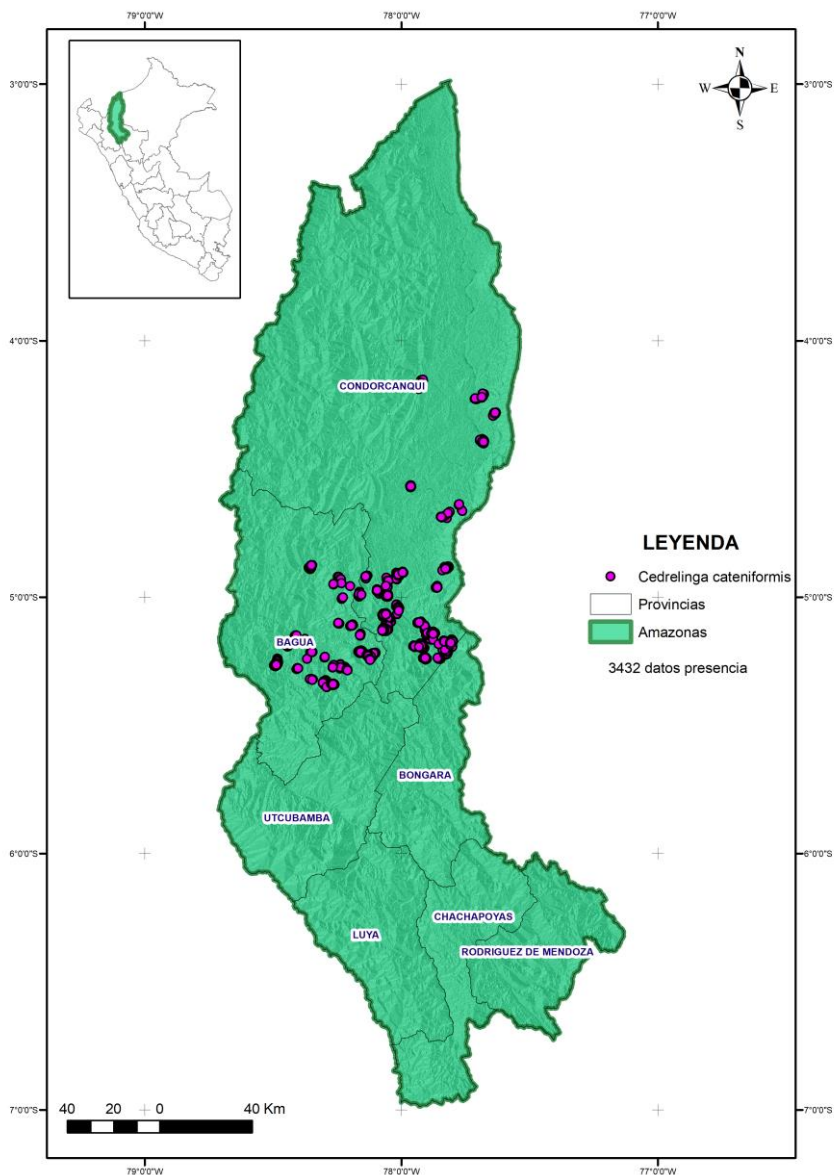


Figura 21. Distribución actual de *Cedrelinga cateniformis* Ducke

4.2 Modelamiento de nicho ecológico

4.2.1 Modelamiento de nicho ecológico para la especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

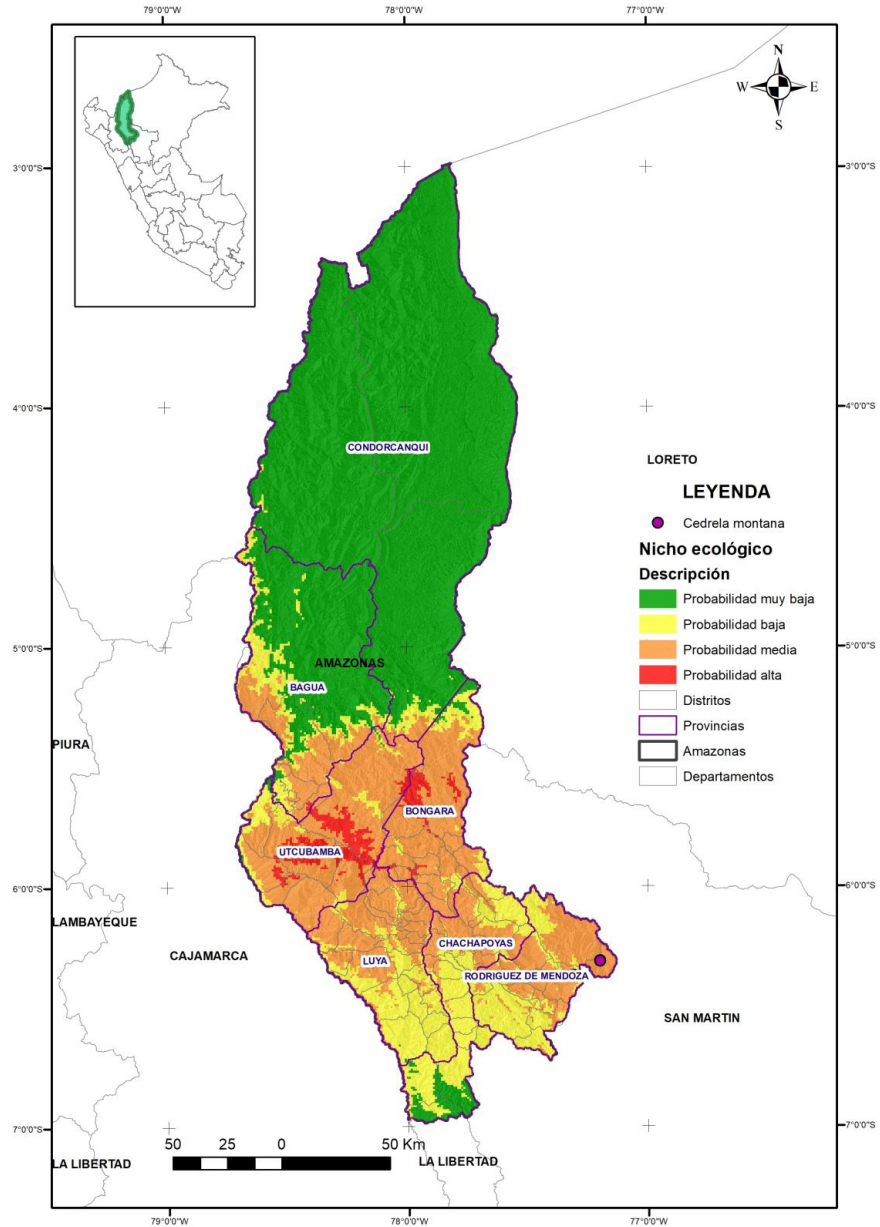


Figura 22. Distribución potencial de *Cedrela montana* Moritz Ex Turcz

La tonalidad de color rojo representada en la Figura 22 presenta una probabilidad de 75 a 100 % de presencia. El tono anaranjado de 50 a 75 %, ambos tonos de color representan las mejores condiciones favorables para la existencia de un nicho ecológico favorable para la especie.

Tabla 4. Distribución de *Cedrela montana* Moritz Ex Turcz con 75 a 100 % de probabilidad de nicho ecológico

<i>Distritos</i>	<i>Provincias</i>			
	Bagua	Bongara	Luya	Utcubamba
<i>Bagua grande</i>				16833.74
<i>Cajaruro</i>				30189.40
<i>Camporredondo</i>			0.42	
<i>Churuja</i>		2.31		
<i>Conila</i>			120.72	
<i>Copallin</i>	1229.29			
<i>Cuispes</i>		792.67		
<i>Cumba</i>				2983.93
<i>Florida</i>		297.97		
<i>Jamalca</i>				8353.75
<i>Jazan</i>		1033.76		
<i>La peca</i>				
<i>Lonya grande</i>				85.96
<i>San carlos</i>		110.70		
<i>San jeronimo</i>			1528.40	
<i>Shipasbamba</i>		968.64		
<i>Yambrasbamba</i>		19056.48		
<i>Yamon</i>				1494.07
<i>Total (ha)</i>	1229.29	22262.54	1649.53	59940.86

La Tabla 4, describe los distritos que cuentan con área considerada como nicho ecológico para distribución de dicha especie, siendo la superficie total para distribución de *Cedrela montana* Moritz Ex Turcz, en un total de 85082.22 hectáreas.

a. Validación del modelado de *Cedrela montana* Moritz Ex Turcz

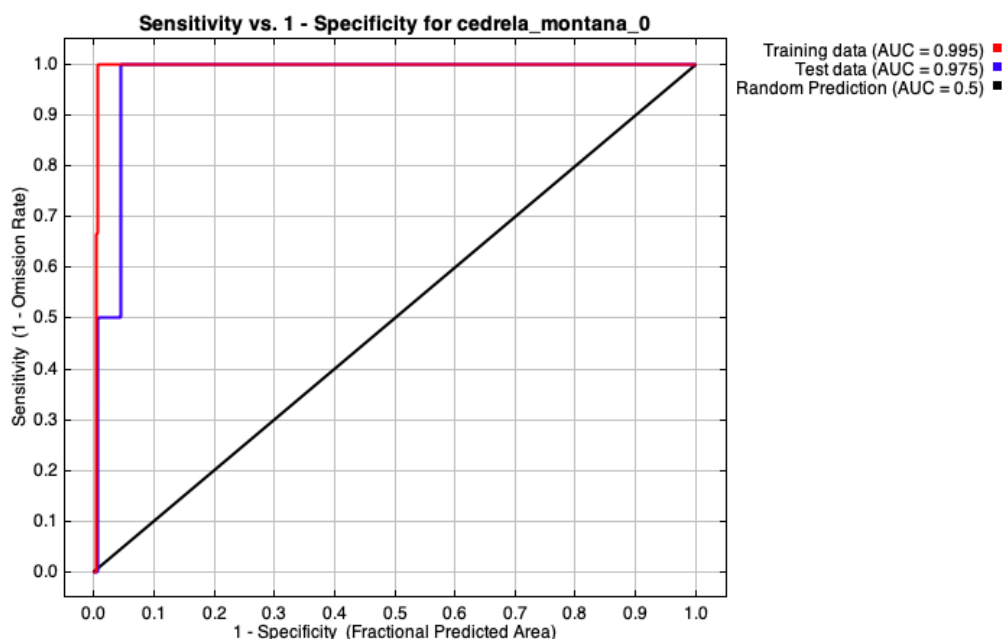


Figura 23. Curva AUC del modelo para *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

El modelamiento de nicho ecológico para *Cedrela montana* Moritz Ex Turcz presenta un área debajo de la curva - AUC=0.995 (Figura 23), y según (Araújo et al. 2005, citado por OSINFOR 2013), los modelamientos con AUC > 0.9 son considerados excelentes.

Tabla 5. Contribución de variables bioclimáticas

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio15	40.5	35.9
Bio19	39.2	39.8
Bio08	10.8	0.2
Bio03	3.8	6
Bio13	1.8	11.3
Bio14	1.1	5.9
Bio05	1	0
Bio07	0.8	0.4
Bio11	0.2	0
Bio01	0.2	0
Bio06	0.2	0
Bio09	0.2	0
Bio04	0.1	0.5

Las variables con mayor contribución a dicho modelo (tabla 5) fueron Bio 15 (Precipitación del trimestre más lluvioso), Bio 19 (Precipitación del trimestre más frío) y Bio 08 (T° promedio del trimestre más lluvioso), dichas variables contribuyeron en un 90.5 % al proceso del modelado.

b. Prueba de Jackknife de las variables que más importantes

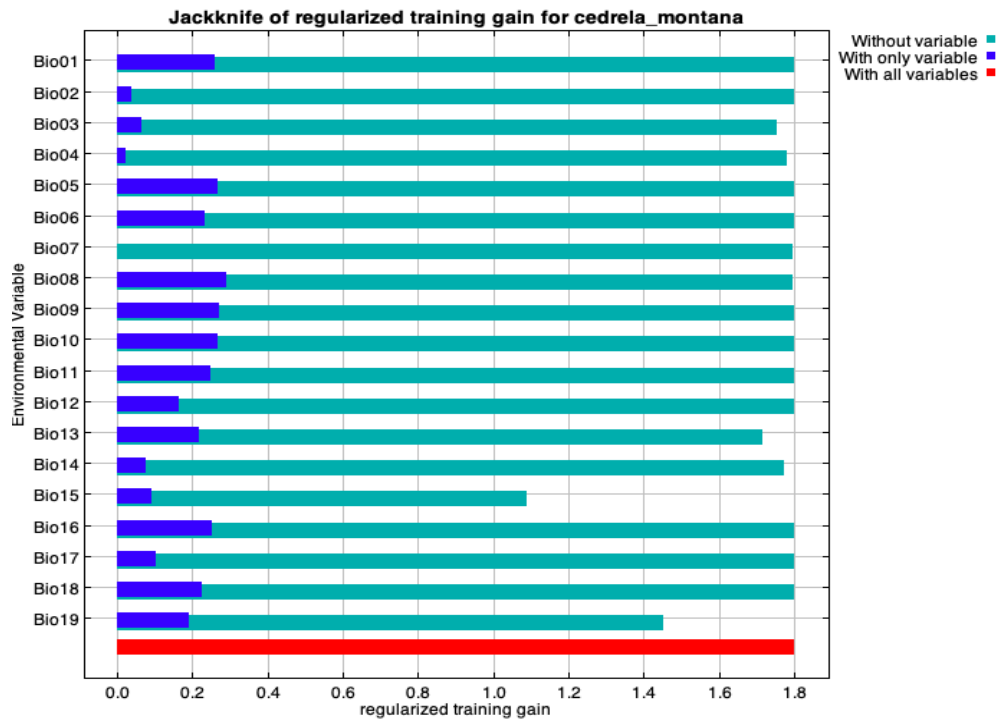


Figura 24. Resultados de la prueba de Jackknife determinando la importancia de variables ambientales en la construcción del modelo

La prueba de Jackknife (Figura 24) describe el comportamiento y contribución de las variables, tal es así que coincide con la tabla 5, donde las variables 15, 19 y 8 aportan al modelamiento de manera independiente (with only variable) y sin esas variables (without variable) se afectaría el modelamiento, ya que a comparación de las otras variables el modelamiento es indiferente con variable independiente o sin variables.

4.2.2 Modelamiento de nicho ecológico para la especie *Cedrela odorata* L.

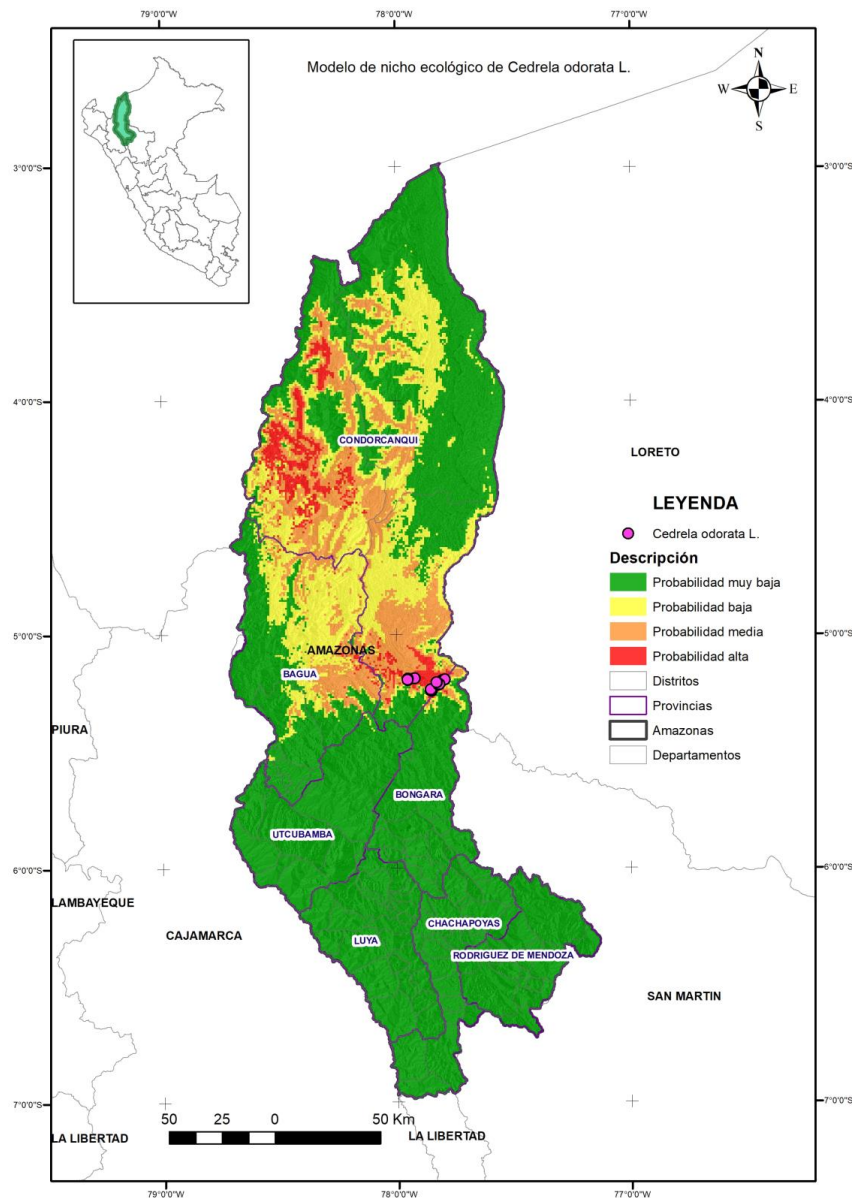


Figura 25. Distribución potencial de *Cedrela odorata* L.

La tonalidad de color rojo representada en la Figura 25 presenta una probabilidad de 75 a 100 % de presencia. El tono anaranjado de 50 a 75 %, ambos tonos de color representan las mejores condiciones favorables para la existencia de un nicho ecológico favorable para la especie *Cedrela odorata* L.

Tabla 6. Distribución de *Cedrela odorata* L. con 75 a 100 % de probabilidad de nicho ecológico

Distritos	Provincias		
	Bagua	Bongara	Condorcanqui
<i>El cenepa</i>			82169.62
<i>Imaza</i>	4283.96		
<i>Nieva</i>			26449.57
<i>Yambrasbamba</i>		1633.91	
Total (ha)	4283.96	1633.91	108619.19

La Tabla 6, describe los distritos que cuentan con área considerada como nicho ecológico para distribución de *Cedrela odorata* L., siendo los distritos de Cenepa y Nieva, ubicados en la provincia de Nieva, además del distrito de Imaza en la provincia de Bagua, los que cuentan con mayor superficie para distribución de *Cedrela odorata* L., la suma total es de 114 537.06 hectáreas.

a. Validación del modelado de *Cedrela odorata* L.

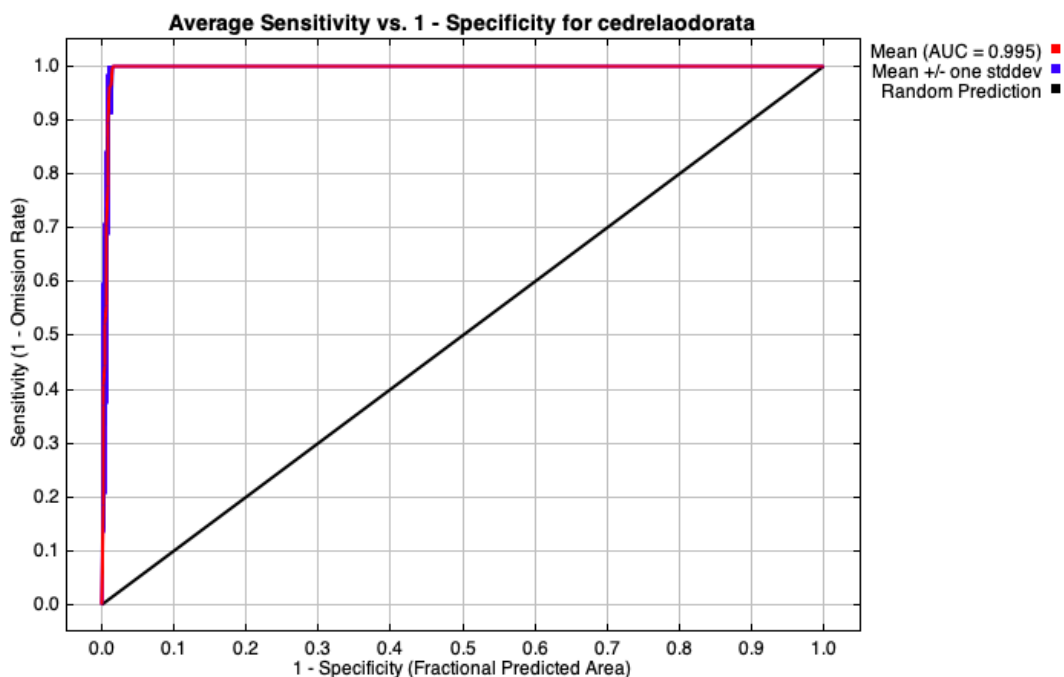


Figura 26. Curva AUC del modelamiento para *Cedrela odorata* L.

El modelamiento de nicho ecológico para *Cedrela odorata* L. presenta un área debajo de la curva - AUC=0.995 (Figura 26), y según (Araújo et al. 2005 citado por OSINFOR 2013), los modelamientos con AUC > 0.9 son considerados excelentes.

Tabla 7. Contribución de variables bioclimáticas al modelo de nicho ecológico para *Cedrela odorata* L

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio14	31.3	0
Bio09	15.6	2
Bio12	13.6	21.2
Bio18	8.9	12
Bio19	7.3	4.4
Bio17	6.2	38.2
Bio01	3.9	8.3
Bio15	3.7	2.3
Bio02	2.8	0
Bio03	1.9	6.4
Bio04	1.7	3
Bio06	1.2	0.1
Bio10	0.9	0
Bio16	0.6	0
Bio07	0.3	2
Bio08	0.1	0

Las variables con mayor contribución a dicho modelamiento (Tabla 7) fueron Bio 14 (Precipitación del mes más seco), Bio 09 (T° promedio del trimestre más seco) y Bio 12 (Precipitación anual), dichas variables contribuyeron en un 60.5 % al proceso del modelado.

b. Prueba de Jackknife de las variables que más importantes

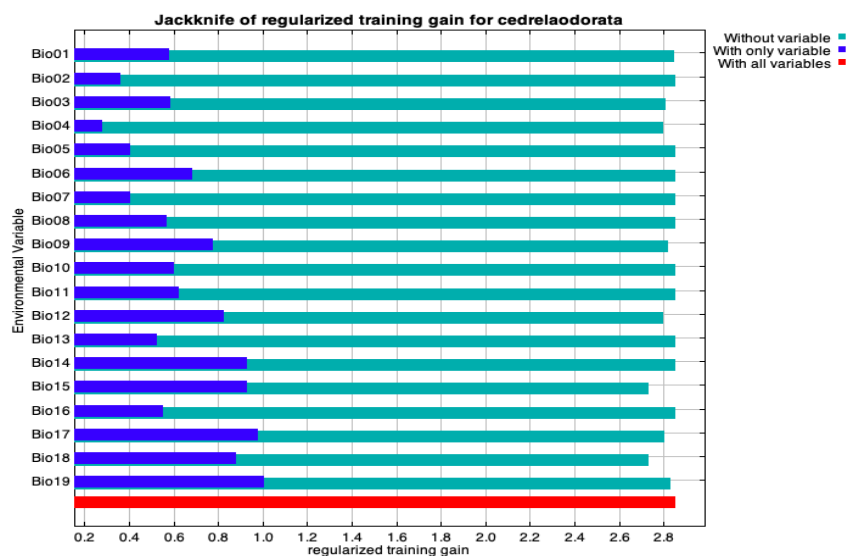


Figura 27. Resultados de la prueba de Jackknife determinando la importancia de variables ambientales

La prueba de Jackknife (Figura 27) describe el comportamiento y contribución de las variables 14, 09 y 12 aportando al modelamiento de manera independiente (with only variable) y sin esas variables (without variable). Sin embargo debido a que las tres variables antes descritas, tan solo aportan el 60.5 % al modelado, el aporte restante para complementar el modelamiento se distribuye en las demás variables.

4.2.3 Modelamiento de nicho ecológico para la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke

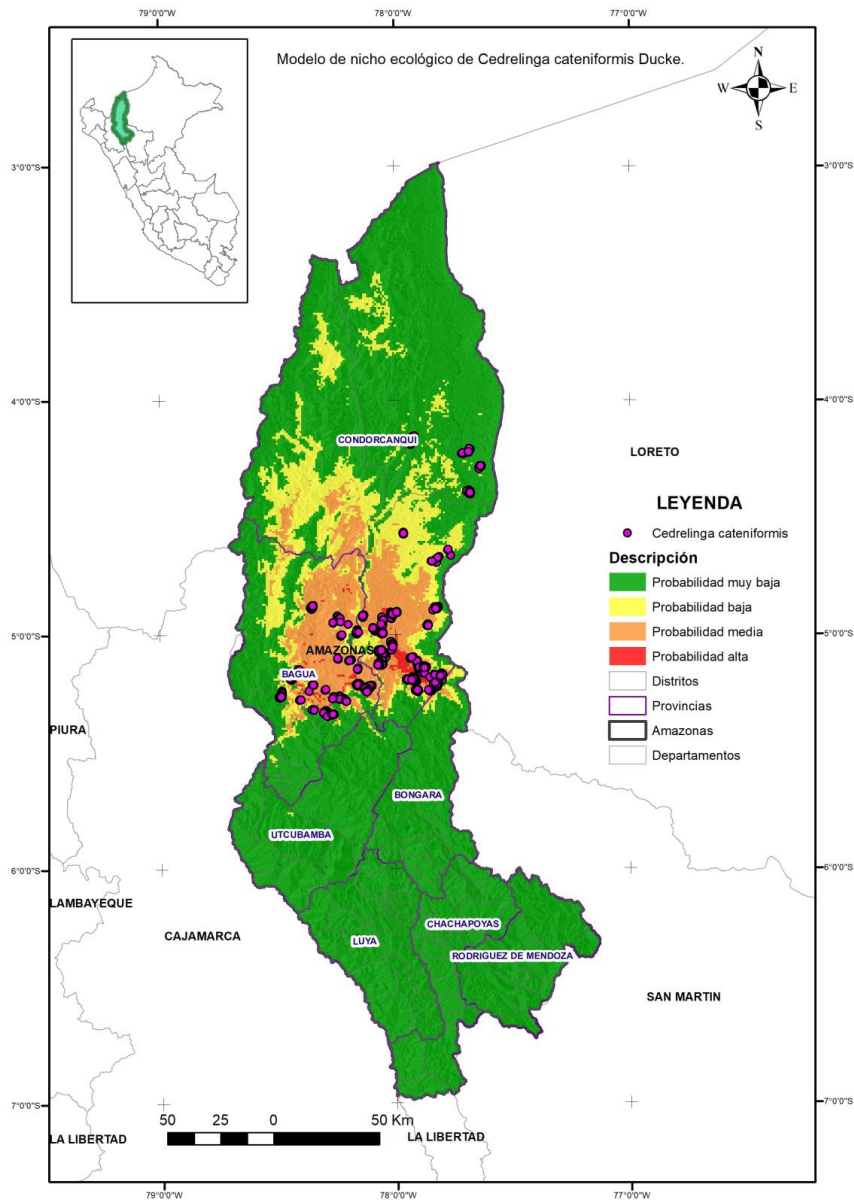


Figura 28. Distribución potencial de *Cedrelinga cateniformis* Ducke

La tonalidad de color rojo representada en la Figura 28, presenta una probabilidad de 75 a 100 % de presencia. El tono anaranjado de 50 a 75 %, ambos tonos de color representan las mejores condiciones favorables para la existencia de un nicho ecológico favorable para la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke.

Tabla 8. Distribución de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke con 75 a 100 % de probabilidad de nicho ecológico

Distritos	Provincias		
	Bagua	Bongara	Condorcanqui
<i>Aramango</i>	259.13		
<i>Imaza</i>	7946.76		
<i>Nieva</i>			15705.67
<i>Yambrasbamba</i>		187.85	
Total (ha)	8205.90	187.85	15705.67

La Tabla 8, describe los distritos que cuentan con área considerada como nicho ecológico para distribución de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke., siendo el distritos de Cenepa en la provincia de Nieva y el distrito de Imaza en la provincia de Bagua, los que cuentan con mayor superficie para distribución de *Cedrela odorata* L., con una sumatoria total de 24099.42 hectáreas.

a. Validación del modelado de *Cedrelinga cateniformis* Ducke

El modelamiento de nicho ecológico para *Cedrelinga Cateniformis* Ducke presenta un área debajo de la curva - AUC=0.986 (Figura 29), y según (Araújo et al. 2005 citado por OSINFOR 2013), los modelamientos con AUC > 0.9 son considerados excelentes.

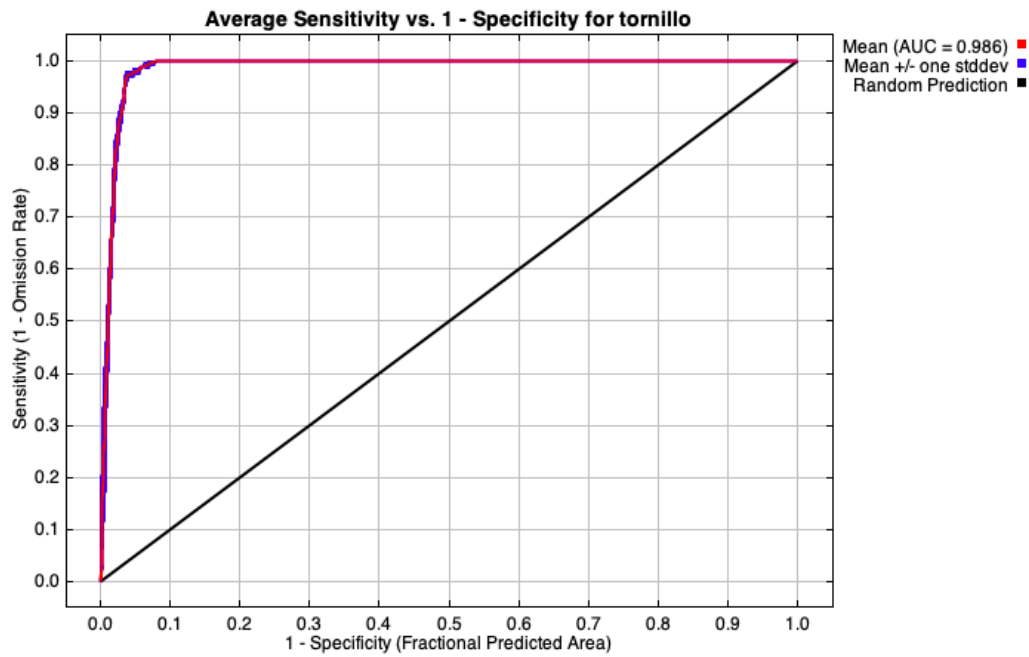


Figura 29. Curva AUC del modelo para *Cedrelinga cateniformis* Ducke.

Tabla 9. Contribución de variables bioclimáticas al modelo de nicho ecológico para *Cedrelinga cateniformis* Ducke.

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio14	24.7	0
Bio02	18.7	3.4
Bio19	13	17.3
Bio04	10.7	3.4
Bio12	8.9	26.3
Bio06	5.2	0.6
Bio07	4	2.7
Bio09	3.6	0.9
Bio03	3.5	0.6
Bio15	1.9	5.1
Bio13	1.2	0
Bio18	1.1	0.9
Bio08	1.1	1.2
Bio11	0.7	0.1
Bio01	0.6	0.8
Bio17	0.5	36.6
Bio10	0.5	0.1

Las variables con mayor contribución a dicho modelamiento (Tabla 9) fueron Bio 14 (Precipitación del mes más seco), Bio 19 (Precipitación del trimestre más frío y Bio 02 (Rango de temperatura media diurna), dichas variables contribuyeron en un 56.4 % al proceso del modelado.

b. Prueba de Jackknife de las variables que más importantes

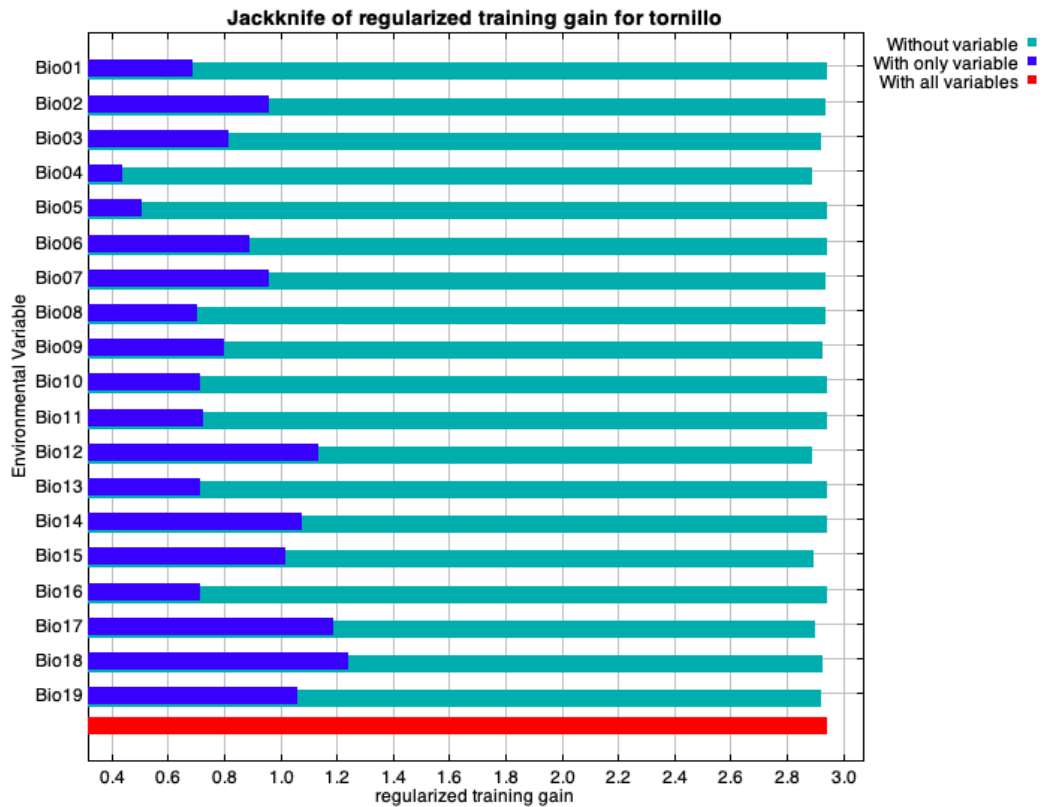


Figura 30. Resultados de la prueba de Jackknife determinando la importancia de variables ambientales en la construcción del modelo

La prueba de Jackknife (Figura 30) describe el comportamiento y contribución de las variables, 14, 19 y 02 aportando al modelamiento de manera independiente (with only variable) y sin esas variables (without variable). Sin embargo debido a que las tres variables antes descritas, tan solo aportan el 56.4 % al modelado, el aporte restante para complementar el modelamiento se distribuye en las demás variables.

4.3 Validación del modelo en campo

4.3.1 Validación del modelo de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

Tabla 10. Coordenadas UTM de validación del modelo de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz

Punto	Coordenadas(UTM)		Zona	Presencia
1	244642	9294170	18 S	SI
2	220627	9270320	18 S	SI
3	175892	9365269	18 S	SI
4	174980	9353509	18 S	SI



Figura 31. Área con remanente de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz en la localidad de Perla del Imaza, distrito de Yambrasbanba - Bongará



Figura 32. Árbol de Cedrela montana Moritz ex Turcz en el distrito de la Florida-Bongará



Figura 33. Distribución de Cedrela montana Moritz ex Turcz dentro de pastizal y cultivos de café en los distritos de Omia y Limabamba en la provincia de Rodríguez de Mendoza

4.3.2 Validación del modelo de *Cedrela odorata* L.

Tabla 11. Coordenadas UTM de validación del modelo de *Cedrela odorata* L.

Punto	Coordenada (UTM)		Zona	Presencia
1	817860	9421576	17 S	SI
2	818812	9420839	17 S	SI
3	818389	9421571	17 S	SI



Figura 34. Árboles de *Cedrela odorata* L. con fines de aprovechamiento en el distrito Imaza - Bagua



Figura 35. Comuneros realizando inventario de *Cedrela odorata* L.

4.3.3 Verificación del modelo de *Cedrelinga cateniformis* Ducke

Tabla 12. Coordenadas UTM de validación del modelo de *Cedrelinga cateniformis* Ducke.

PUNTO	COORDENADA (UTM)		ZONA	PRESENCIA
1	828510	9482765	18 S	SI
2	810571	9462100	18 S	SI
3	785598	9412678	17 S	SI
4	785822	9412618	17 S	SI
5	184115	9475162	17 S	SI



Figura 36. Aprovechamiento de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en distrito de Nieva



Figura 37. Árbol de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke en distrito de Imaza

4.4 Discusión

4.4.1 Nicho de distribución actual de las especies estudiadas

Los datos obtenidos a partir de árboles georreferenciados, muestran una importante variación en el número de localidades de distribución, concordando con Peterson et al. (2000), quien menciona, que las especies tienen extensas distribuciones irregulares, y que la falta de información en algunos lugares, ha manifestado la ausencia de esta.

Cedrelinga cateniformis Ducke., cuenta con 3564 puntos de presencia, árboles que han sido georreferenciados para el otorgamiento de permisos forestales en el departamento de Amazonas, los cuales se encuentran distribuidos en rangos específicos, en la parte norte del departamento de Amazonas, jurisdicción de los distritos de Nieva, Aramango, Imaza (Figura 28), cuyos rangos altitudinales van desde los 200 a 750 m s.n.m, concordando con Vidaurre (1997), quien manifiesta que dicha especie se distribuye en un rango altitudinal que va desde los 120 a 800 m s.n.m., con temperaturas que varían desde los 15 °C hasta los 38 °C y precipitaciones entre 2 500 a 3 800 mm anuales. Igualmente se concuerda con Reynel et al, (2003), que tienen una distribución de 200 a 1200 m s.n.m. Finalmente, Tropicos (2019) establece una distribución a nivel de América del sur en Ecuador, Colombia y

Brasil y Perú (Loreto). Su distribución altitudinal varía de 120 a 800 m s.n.m, con precipitaciones anuales de 2 500 a 3 800 mm y temperaturas promedio de 23 °C a 38 °C (Aróstegui y Díaz 1992).

Para el presente estudio *Cedrela odorata* L. cuenta con 82 puntos de presencia, localizados en la parte norte del departamento de Amazonas, entre los rangos altitudinales que van desde los 250 hasta los 1200 m s.n.m, comprendiendo los distritos de El Cenepa, Imaza, Nieva y una pequeña parte del distrito de Yambrasbamba (Fig. 25), el estudio es congruente con lo escrito por Reynel et al. (2003), que señala que dicha especie se desarrolla mayormente debajo de los 1 600 m s.n.m, en ámbitos con pluviosidad elevada y constante. Tropicós (2019) establece una distribución de la especie *Cedrela odorata* L. a nivel de Perú en los departamentos de Amazonas, Loreto, Cajamarca, Huánuco, Junín, Lima, Madre de Dios, Pasco y Ucayali.

Finalmente, coincide con los estudios por el MINAM (2015), en su guía de para recuperar poblaciones de caoba y cedro, dentro de la cual establece que las poblaciones de *Cedrela odorata* L, se encuentran de 0 a 800 y hasta 1500 m s.n.m., en los departamentos de Amazonas (Bagua), Cajamarca, Pasco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali.

Para *Cedrela montana* Maritz ex Turcz, en la presente investigación se utilizó 50 datos presencia correspondiente a los árboles georreferenciados, localizados en la parte sur del departamento de Amazonas, entre los distritos de Omia y Vista Alegre, en la provincia de Rodríguez de Mendoza, esta distribución no representa la totalidad de las áreas debido a la poca información, generando un sesgo en distribución, la distribución actual tiene ciertas desventajas al sesgar áreas donde se tiene poca información. Sin embargo, la ventaja de los inventarios de campo, es que se tiene un conocimiento apropiado de la riqueza en un número suficiente de territorios con lo que se puede extrapolar el valor al resto del territorio para generar una distribución adecuada de las especies (Young 2007).

En la presente investigación, se determinó una distribución de la especie desde los 750 a los 2100 m s.n.m, comprendiendo las provincias de Rodríguez de Mendoza, Bongará, Utcubamba, Luya y Bagua (Figura 22), lo cual concuerda con lo plasmado por MINAM (2015), donde manifiesta que la

especie *Cedrela montana* Maritz ex Turcz, se encuentra en un rango altitudinal de 1300 a 3000 m s.n.m, en los departamentos de Amazonas, Pasco y San Martín. Tropicós (2019) establece una distribución en el Perú, en los departamentos de Amazonas, Junín, Pasco y San Martín.

Sumado a lo antes descrito, Reynel et al. (2016), establece que la especie habita en bosques montanos nublados, entre 1800 – 2000 m s.n.m, en la vegetación primaria.

4.4.2 Nicho de distribución para las especies de estudio

A partir de la información recolectada y sistematizada, se han elaborado mapas que presentan probabilidad de 75 – 100 % presencia según el software MaxEnt. La cantidad de puntos de presencia para las tres especies es 3564, concordando con Stockwell & Peterson (2002), donde subraya la necesidad de contar con una mayor y mejor información posible recolectada, para un modelado eficiente de la distribución del nicho realizado o potencial y sugieren el uso de un mínimo de 50 ubicaciones con sus coordenadas geográficas bien determinadas.

Stockwell & Peterson (2002), contemplan que el desempeño de un modelo es mejor cuando se tiene como mínimo 20 registros, por lo cual el presente trabajo de investigación cuenta con la información mínima requerida por cada especie para determinar la distribución de nicho ecológico.

A partir del modelado de nicho ecológico, podemos cubrir necesidades importantes dentro de las estrategias de conservación y restauración de especies amenazadas concordando con (Cruz y Nereyda 2010 citado por Arias 2016), donde menciona que los conocimientos de distribución permiten modelar las distintas interacciones bióticas de las especies o su capacidad de dispersión.

MaxEnt es una herramienta de predicción que genera nichos ecológicos realizados sin profundizar otras dimensiones ecológicas o antrópicas como, interacciones con otras especies ya sea competencias, mutualismo o proveedores de alimento y depredación, concuerda con los estudios de Gómez (2010). La modelación del nicho ecológico es una herramienta que hace un mejor entendimiento la distribución geográfica, concuerda con (Soberón & Peterson 2005).

La distribución del nicho realizado de *Cedrelinga Cateniformis* Ducke. abarcan zonas comprendidas en la parte norte del departamento de Amazonas, en las provincias de Condorcanqui y Bagua, las mismas que se encuentran en un rango altitudinal 200 a 800 m s.n.m. La mayoría de distribución de la especie si concuerda y se encuentra con algunos patrones generales mencionados por Vidaurre (1997) y Arostegui (1992), donde los rangos altitudinales están entre 120 a 800 m s.n.m. Lo mismo concuerda con Reynel et al, (2003), con un rango altitudinal de la especie, que va desde los 200 a 1200 m s.n.m.

La distribución del nicho realizado para *Cedrela odorata* L. Presenta una distribución geográfica con ampliación a las provincias de Condorcanqui, Bagua y en menor cantidad de superficie en la provincia de Bongará, específicamente en el distrito de Yambrasbamba; nicho actual, que presenta un rango altitudinal de 250 a 1200 m s.n.m., la distribución concuerda con los estudios de Reynel et al., 2003, el rango altitudinal está por debajo de los 1600 m s.n.m. Es concordante con los estudios realizados por el MINAM (2015), el cual establece en su guía que para recuperar poblaciones de caoba y cedro, dentro de la cual establece que las poblaciones de *Cedrela odorata* L, se encuentran de 0 a 1500 m s.n.m.

La distribución del nicho realizado de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz., abarca zonas nuevas en su distribución de nichos ecológicos, teniendo en cuenta que los puntos presencia solo corresponden a los distritos de Omia y Vista Alegre en la provincia de Rodríguez de Mendoza; sin embargo, a partir de la distribución potencial de nicho ecológico, abarca las provincias de Bagua, Bongará, Luya y Utcubamba, con rango altitudinal 750 a 2100 m.s.n.m. La distribución concuerda con los reportes de Reynel et al. (2016), donde establece que la especie habita en bosques montanos nublados, entre 1800 – 2000 m s.n.m, en la vegetación primaria.

Las áreas bajo la curva AUC (Figuras 23, 26 y 29), obtuvieron valores superiores a 0.9 (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz = 0.995, *Cedrela odorata* L. = 0.995 y *Cedrelinga cateniformis* Ducke = 0.986), valores cercano a 1, lo que indica que este modelo fue excelente al predecir el área según Araújo *et al.*, 2005. Modelamiento que coincide con lo realizado por OSINFOR, (2016), donde se realizó el modelamiento de 18 especies forestales para el departamento de Loreto, entre las cuales se encontraron las especies de

Cedrela odorata L., *Cedrelinga cateniformis* Ducke, presentando una AUC = 0.979 para la especie Anacaspi (*Apuleia morallis*) y un AUC = 0.868 para la especie cumala (*Virola* sp.). Asimismo, dicho estudio afirma que si el valor de la curva AUC se acerca más a 1, el modelo es aceptable; de lo contrario indicaría que el modelo no cumple con la representatividad de las variables. De igual manera Laurente (2017), realizó modelamiento de los efectos del cambio climático en la distribución de *Cedrela odorata* L. “cedro” en la Amazonia Peruana, Área Bajo la Curva (AUC) determinando un valor de 0.8, considerando un modelamiento como bueno.

Asimismo, Arias (2016), obtuvo AUC = 0.995 para la especie Diablo Fuerte (*Prumnopitys harmsiana*), AUC = 0.989 para Ulcumano (*Retrophyllum rospigliosii*), y AUC = 0.995 para nogal (*Juglans neotropica*) durante el modelado del nicho ecológico para dichas especies en las regiones de Huánuco, Pasco y Junín, considerando sus modelos excelentes y concordando con Mezaour, (2005) y Phillips et al. (2006), quienes mencionan que datos más cercanos a 1 son los mejores modelos.

Para el caso de estas tres especies no existe ningún estudio previo de nicho ecológico en el departamento de Amazonas, sin embargo, la distribución potencial realizada en la investigación, concuerda con (Reynel et. al 2003), (Vidaurre, 1997); (Arostegui y Díaz 1992); MINAM (2015) y (Reynel et al. 2016); finalmente las curvas AUC obtenidas a partir del modelamiento, se caracterizan por un rendimiento de modelado excelente (AUC > 0.90), según lo contemplado por (Araújo et al. (2005), Mezaour, (2005) y Phillips et al. 2006).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se procesó 3564 datos presencia a partir de árboles georeferenciados durante el otorgamiento de permisos maderables durante los años 2013, 2014 y 2015 en el departamento de Amazonas, individuos distribuidos en el ámbito de la provincia de Nieva (*Cedrela odorata* L., Bagua (*Cedrelinga cateniformis* Ducke.) y Rodríguez de Mendoza (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz), correspondiendo

a *Cedrelinga cateniformis* Ducke (3432), *Cedrela odorata* L. (82) y *Cedrela montana* Moritz ex Turcz (50).

- Existe probabilidad de presencia alta (75 – 100 %) en la distribución de nicho ecológico, para *Cedrelinga cateniformis* Ducke en las provincias de Condorcanqui, Bongara y Bagua, abarcando un área de 24 099.43 hectáreas, entre 200 a 800 m s.n.m. De igual manera para la especie *Cedrela odorata* L. en las provincias de Condorcanqui, Bagua y Bongará en 114 537 hectáreas en rango altitudinal de 250 a 1200 m s.n.m y finalmente *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, con un nicho ecológico en un rango altitudinal 750 a 2100 m s.n.m, en las provincias de Bagua, Bongará, Luya y Utcubamba, con un área de 85 082.22 hectáreas.
- El modelamiento de nicho ecológico fue excelente con área debajo de la curva (AUC) > 0.90, obteniendo para *Cedrelinga cateniformis* Ducke, AUC = 0.986; *Cedrela odorata* L. AUC = 0.995 y finalmente para *Cedrela montana* Moritz ex Turcz., un AUC = 0.980.
- Se corroboró el modelamiento de nicho ecológico de las especies *Cedrelinga cateniformis* Ducke, *Cedrela odorata* L. y *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, validando dicha distribución en las localidades de Nieva (Condorcanqui), Imaza (Bagua), Florida, Yambrasbamba (Bongará), Omia y Limabamba (Rodríguez de Mendoza). Sin embargo, la efectividad en la predicción de la distribución realizada depende de la cantidad de datos presencia de una especie.
- El modelamiento de nicho ecológico realizado a través de Máxima Entropía - MaxEnt obtuvo un excelente desempeño, debido a que los datos presencia fueron obtenidos en labores de campo, lo cual conlleva a que los modelos son herramientas que predicen la distribución geográfica de las especies estudiadas.

4.2. Recomendaciones

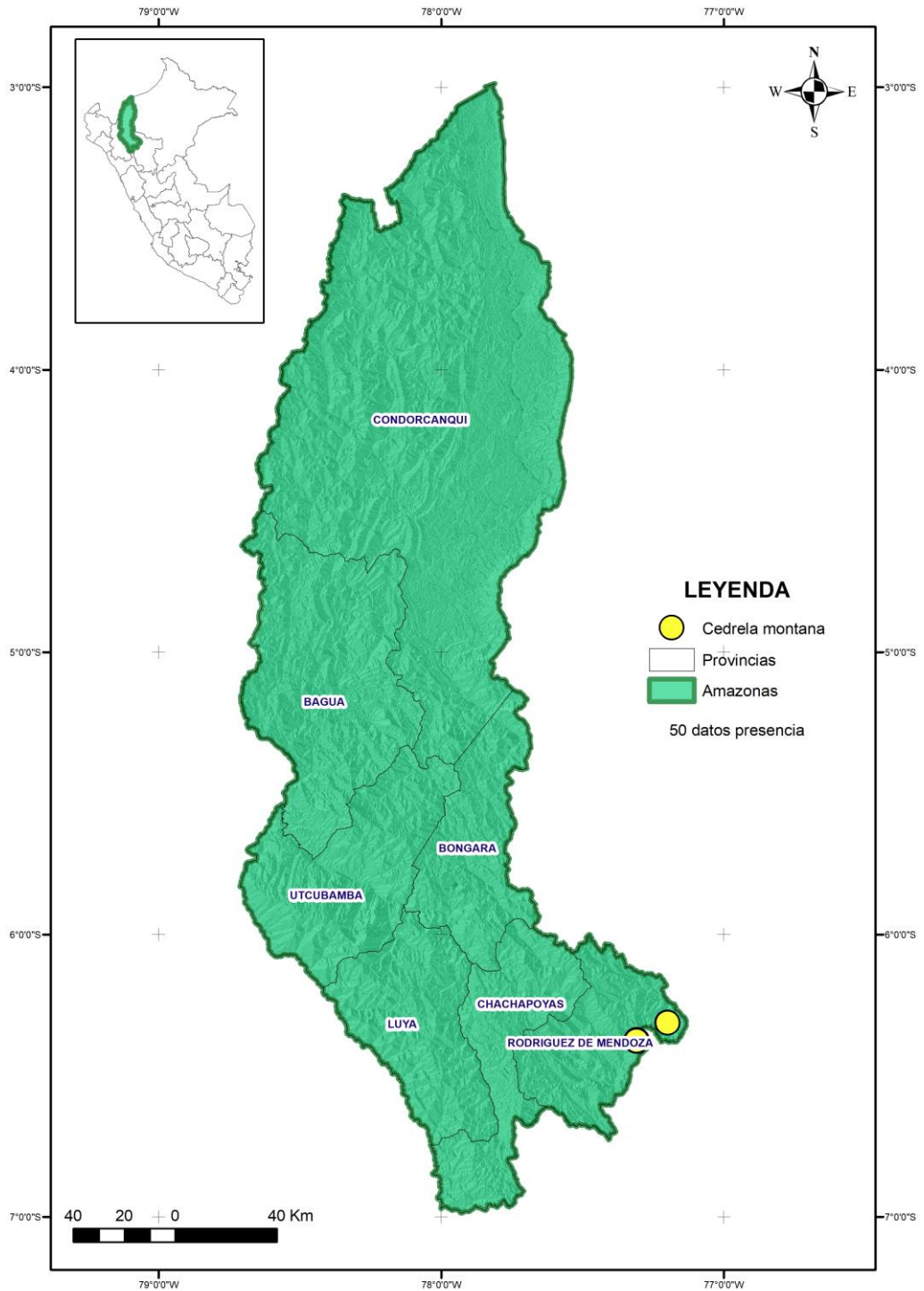
- Comparar la efectividad de las diferentes herramientas de simulación para distribución de especies (GARP, GAM, Bioclim., etc.) para la generación de mapas de distribución de especies y determinar cuál de ellas es más adecuado para el área de estudio.

- Complementar las variables bioclimáticas con variables de altitud, pendiente, orientación, suelo, con la finalidad de obtener modelos con mayor precisión en los nichos ecológicos para una especie.
- Generar base de datos a partir de coordenadas proveniente de inventarios, colectas, herbarios, tesis, lo cual contribuirá en disminuir errores en la ejecución y aumentar el nivel de confianza del modelado.
- Que el presente estudio sea usado como insumo complementario para la la planificación de programas de reforestación en el departamento de Amazonas, dado que te permite identificar la probabilidad de existencia de las especies.
- Que se continúen desarrollando estudios similares con la finalidad de ampliar el conocimiento de la distribución espacial de otras especies forestales maderables de importancia o interés comercial, tanto en Amazonas como en otros departamentos del país.

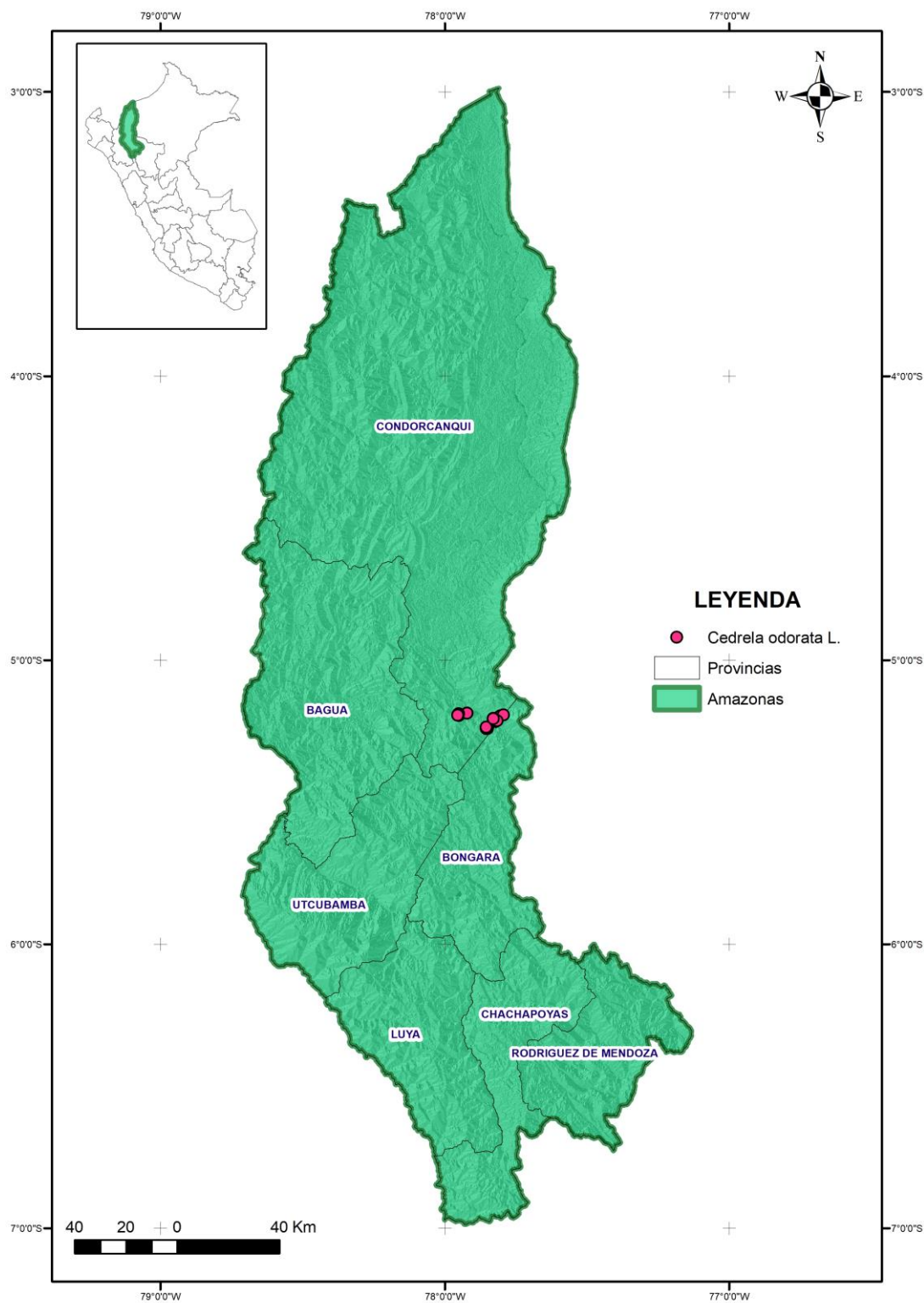
CAPITULO VII

ANEXO

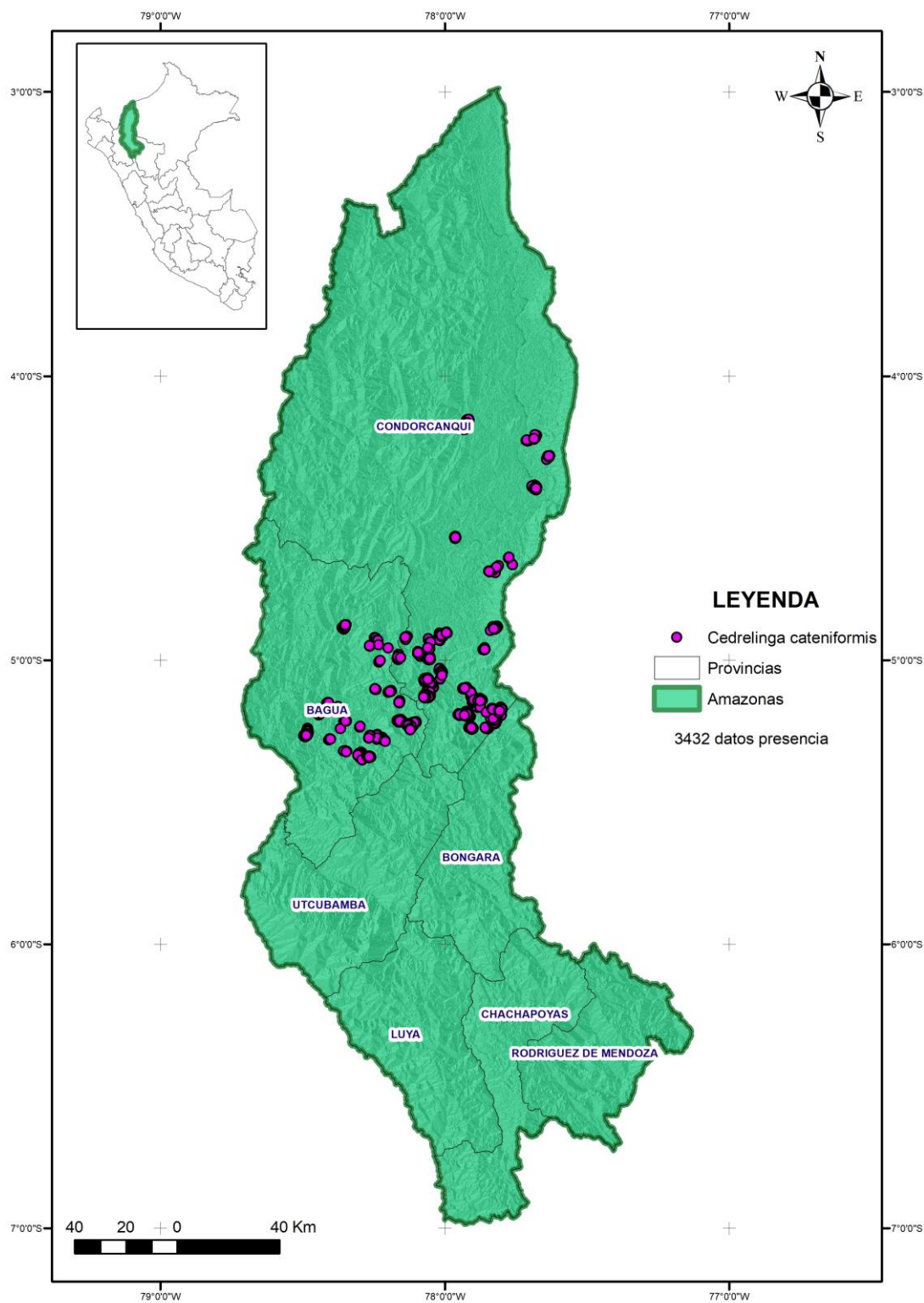
Anexo 01. Mapa de árboles georreferenciados de *Cedrela montana* Moritz ex Turcs en el departamento de Amazonas



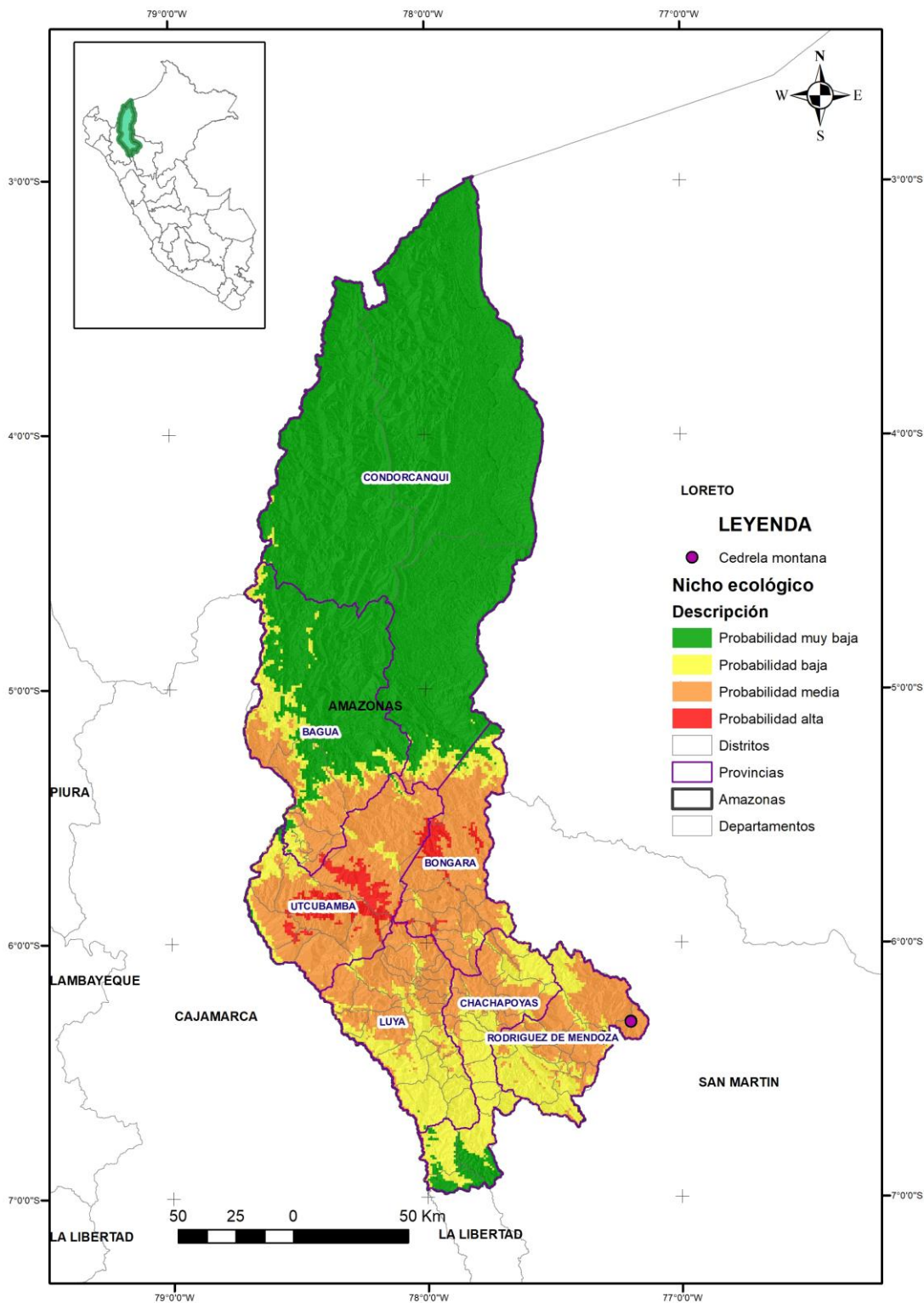
Anexo 02. Mapa de árboles georreferenciados de *Cedrela odorata* L. en el departamento de Amazonas



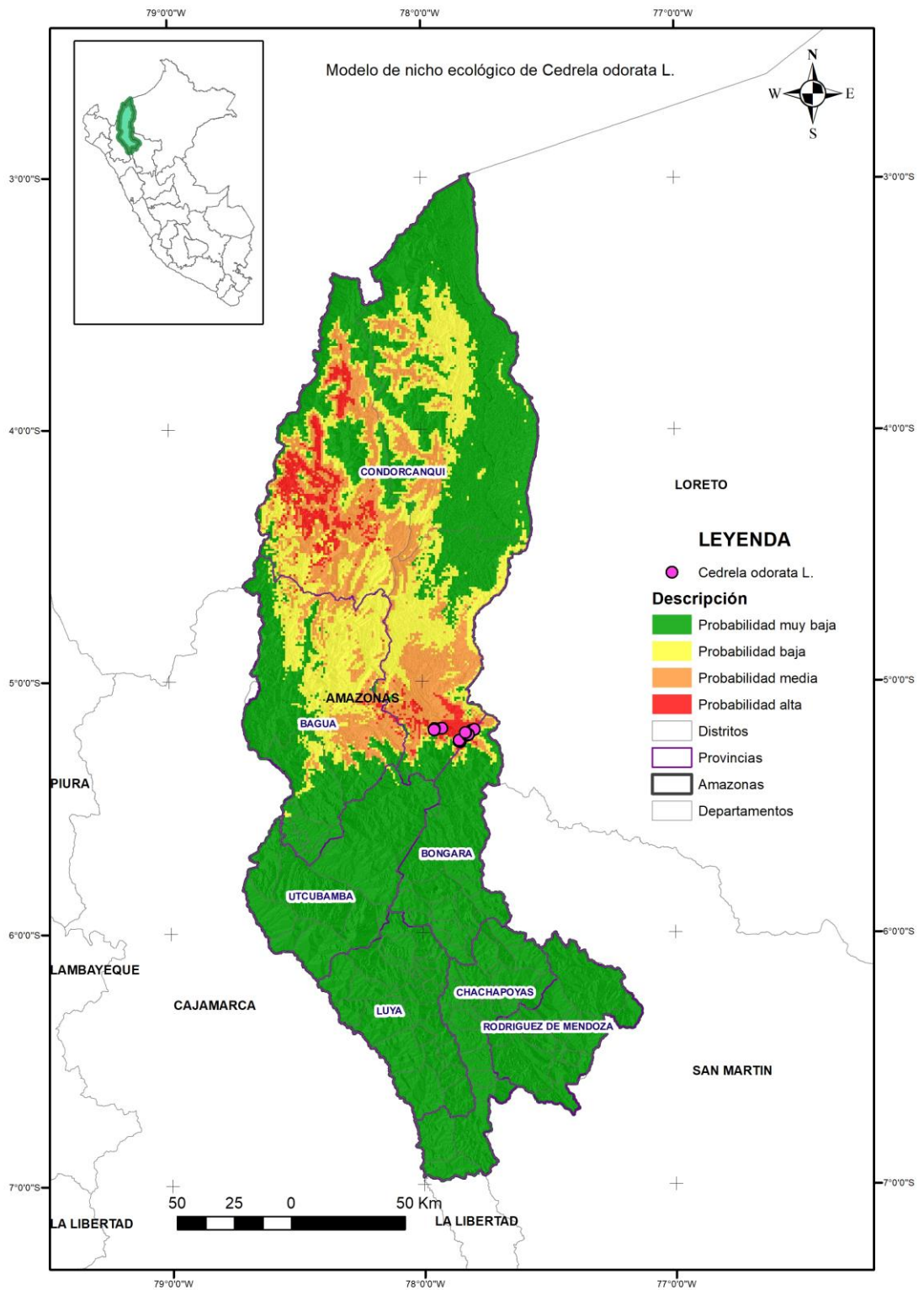
Anexo 03. Mapa de árboles georreferenciados de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en el departamento de Amazonas



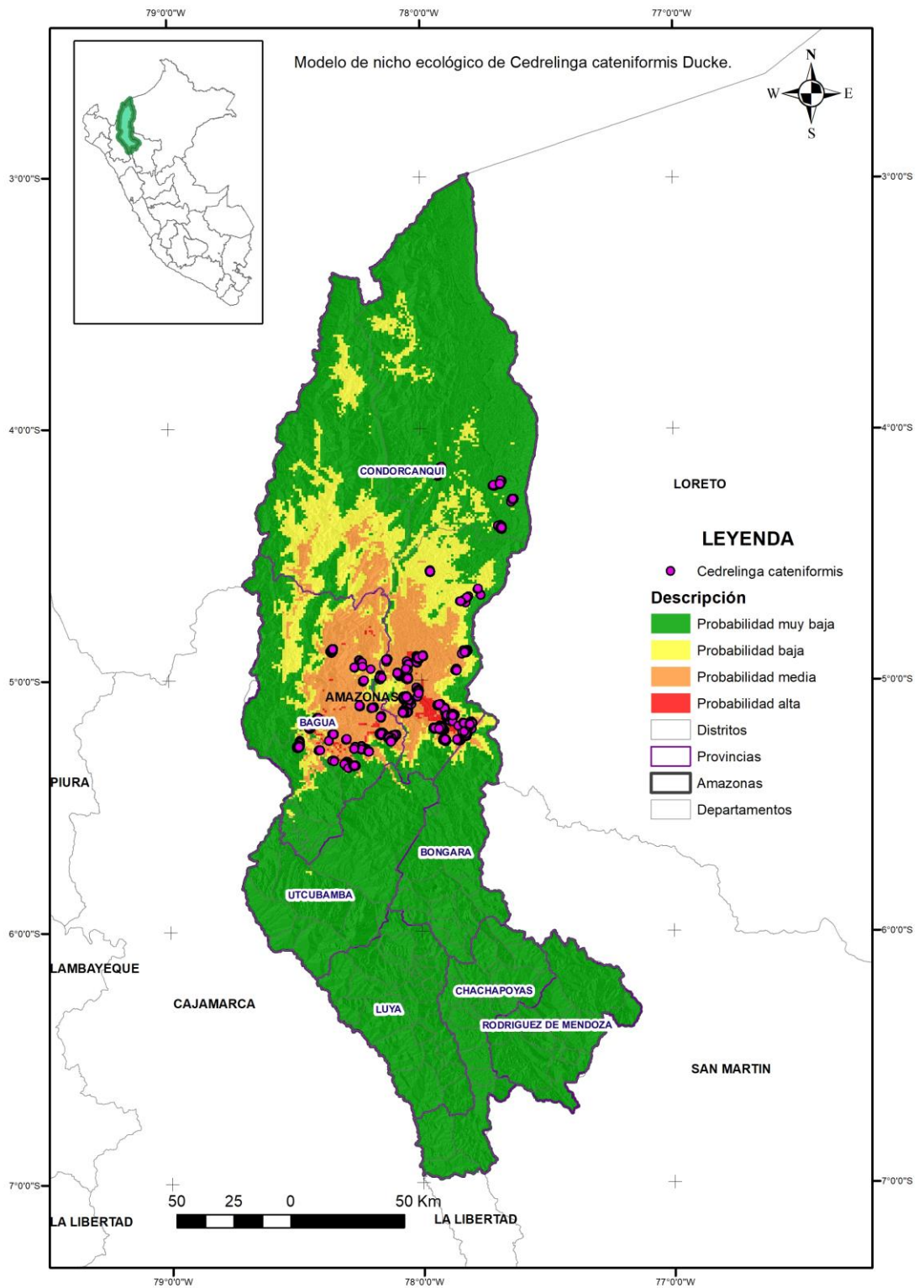
Anexo 04. Mapa de nicho ecológico de *Cedrela montana* Moritz ex Turcs en el departamento de Amazonas



Anexo 05. Mapa de nicho ecológico de *Cedrela odorata* L. en el departamento de Amazonas



Anexo 06. Mapa de nicho ecológico de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en el departamento de Amazonas



Anexo 07. Coordenadas geográficas de la especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcs

Nº	Especie	Longitud	Latitud
1	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
2	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
3	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
4	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
5	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
6	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
7	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
8	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
9	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
10	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
11	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
12	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
13	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.374
14	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
15	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
16	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
17	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
18	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.373
19	<i>Cedrela montana</i>	-77.309	-6.373
20	<i>Cedrela montana</i>	-77.309	-6.374
21	<i>Cedrela montana</i>	-77.309	-6.374
22	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.377
23	<i>Cedrela montana</i>	-77.309	-6.376
24	<i>Cedrela montana</i>	-77.309	-6.374

25	<i>Cedrela montana</i>	-77.199	-6.312
26	<i>Cedrela montana</i>	-77.199	-6.312
27	<i>Cedrela montana</i>	-77.2	-6.312
28	<i>Cedrela montana</i>	-77.2	-6.312
29	<i>Cedrela montana</i>	-77.199	-6.312
30	<i>Cedrela montana</i>	-77.199	-6.312
31	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.376
32	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.376
33	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.376
34	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.376
35	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.376
36	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.375
37	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.375
38	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
39	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
40	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
41	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
42	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
43	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
44	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
45	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
46	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.374
47	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.375
48	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.375
49	<i>Cedrela montana</i>	-77.307	-6.375

50	<i>Cedrela montana</i>	-77.308	-6.376
----	------------------------	---------	--------

Fuente: DEGBFS (2015)

Anexo 08. Coordenadas geográficas de la especie *Cedrela odorata* L.

Nº	Especie	Longitud	Latitud
1	<i>Cedrela odorata</i>	-78.046	-5.089
2	<i>Cedrela odorata</i>	-78.043	-5.092
3	<i>Cedrela odorata</i>	-78.052	-5.087
4	<i>Cedrela odorata</i>	-78.052	-5.086
5	<i>Cedrela odorata</i>	-78.072	-5.067
6	<i>Cedrela odorata</i>	-78.071	-5.065
7	<i>Cedrela odorata</i>	-78.052	-5.087
8	<i>Cedrela odorata</i>	-78.133	-5.227
9	<i>Cedrela odorata</i>	-78.128	-5.227
10	<i>Cedrela odorata</i>	-78.120	-5.242
11	<i>Cedrela odorata</i>	-78.119	-5.238
12	<i>Cedrela odorata</i>	-78.112	-5.224
13	<i>Cedrela odorata</i>	-78.124	-5.233
14	<i>Cedrela odorata</i>	-77.850	-5.241
15	<i>Cedrela odorata</i>	-77.854	-5.241
16	<i>Cedrela odorata</i>	-77.854	-5.236
17	<i>Cedrela odorata</i>	-77.807	-5.198
18	<i>Cedrela odorata</i>	-77.804	-5.196
19	<i>Cedrela odorata</i>	-77.804	-5.196
20	<i>Cedrela odorata</i>	-77.794	-5.193
21	<i>Cedrela odorata</i>	-77.821	-5.216
22	<i>Cedrela odorata</i>	-77.818	-5.214
23	<i>Cedrela odorata</i>	-77.817	-5.213
24	<i>Cedrela odorata</i>	-77.816	-5.213
25	<i>Cedrela odorata</i>	-77.829	-5.205
26	<i>Cedrela odorata</i>	-77.829	-5.205
27	<i>Cedrela odorata</i>	-77.830	-5.206

28	<i>Cedrela odorata</i>	-77.950	-5.195
29	<i>Cedrela odorata</i>	-77.953	-5.194
30	<i>Cedrela odorata</i>	-77.954	-5.194
31	<i>Cedrela odorata</i>	-77.922	-5.187
32	<i>Cedrela odorata</i>	-77.952	-5.189
33	<i>Cedrela odorata</i>	-77.951	-5.189
34	<i>Cedrela odorata</i>	-77.954	-5.194
35	<i>Cedrela odorata</i>	-77.934	-4.173
36	<i>Cedrela odorata</i>	-77.934	-4.185
37	<i>Cedrela odorata</i>	-77.934	-4.182
38	<i>Cedrela odorata</i>	-77.933	-4.180
39	<i>Cedrela odorata</i>	-77.932	-4.177
40	<i>Cedrela odorata</i>	-77.931	-4.174
41	<i>Cedrela odorata</i>	-77.930	-4.173
42	<i>Cedrela odorata</i>	-77.930	-4.171
43	<i>Cedrela odorata</i>	-77.935	-4.181
44	<i>Cedrela odorata</i>	-77.936	-4.189
45	<i>Cedrela odorata</i>	-77.937	-4.189
46	<i>Cedrela odorata</i>	-77.937	-4.195
47	<i>Cedrela odorata</i>	-77.936	-4.195
48	<i>Cedrela odorata</i>	-77.933	-4.169
49	<i>Cedrela odorata</i>	-77.921	-4.154
50	<i>Cedrela odorata</i>	-77.921	-4.154
51	<i>Cedrela odorata</i>	-77.924	-4.180
52	<i>Cedrela odorata</i>	-77.925	-4.171
53	<i>Cedrela odorata</i>	-77.933	-4.193
54	<i>Cedrela odorata</i>	-77.933	-4.192
55	<i>Cedrela odorata</i>	-77.933	-4.192

56	<i>Cedrela odorata</i>	-77.932	-4.190
57	<i>Cedrela odorata</i>	-77.932	-4.188
58	<i>Cedrela odorata</i>	-77.930	-4.187
59	<i>Cedrela odorata</i>	-77.929	-4.187
60	<i>Cedrela odorata</i>	-77.929	-4.180
61	<i>Cedrela odorata</i>	-77.930	-4.176
62	<i>Cedrela odorata</i>	-77.850	-5.241
63	<i>Cedrela odorata</i>	-77.854	-5.241
64	<i>Cedrela odorata</i>	-77.854	-5.236
65	<i>Cedrela odorata</i>	-77.807	-5.198
66	<i>Cedrela odorata</i>	-77.804	-5.196
67	<i>Cedrela odorata</i>	-77.804	-5.196
68	<i>Cedrela odorata</i>	-77.794	-5.193
69	<i>Cedrela odorata</i>	-77.821	-5.216

70	<i>Cedrela odorata</i>	-77.818	-5.214
71	<i>Cedrela odorata</i>	-77.817	-5.213
72	<i>Cedrela odorata</i>	-77.816	-5.213
73	<i>Cedrela odorata</i>	-77.829	-5.205
74	<i>Cedrela odorata</i>	-77.829	-5.205
75	<i>Cedrela odorata</i>	-77.830	-5.206
76	<i>Cedrela odorata</i>	-77.950	-5.195
77	<i>Cedrela odorata</i>	-77.953	-5.194
78	<i>Cedrela odorata</i>	-77.954	-5.194
79	<i>Cedrela odorata</i>	-77.922	-5.187
80	<i>Cedrela odorata</i>	-77.952	-5.189
81	<i>Cedrela odorata</i>	-77.951	-5.189
82	<i>Cedrela odorata</i>	-77.954	-5.194

Anexo 09. Coordenadas geográficas de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke

Nº	Long.	Lat
1	-78.022	-4.926
2	-78.021	-4.926
3	-78.021	-4.926
4	-78.019	-4.928
5	-78.019	-4.928
6	-78.020	-4.927
7	-78.017	-4.932
8	-78.023	-4.921
9	-78.020	-4.926
10	-78.018	-4.928
11	-78.018	-4.928
12	-78.018	-4.928
13	-78.018	-4.928

14	-78.018	-4.928
15	-78.018	-4.928
16	-78.018	-4.928
17	-78.018	-4.928
18	-78.018	-4.928
19	-78.018	-4.929
20	-78.018	-4.929
21	-78.018	-4.929
22	-78.019	-4.928
23	-78.298	-5.236
24	-78.300	-5.236
25	-78.299	-5.235
26	-78.297	-5.233
27	-78.057	-4.928

28	-78.057	-4.930
29	-78.057	-4.930
30	-78.057	-4.930
31	-78.056	-4.931
32	-78.056	-4.931
33	-78.055	-4.931
34	-78.054	-4.930
35	-78.054	-4.930
36	-78.054	-4.931
37	-78.054	-4.934
38	-78.058	-4.929
39	-78.055	-4.933
40	-78.058	-4.925
41	-78.053	-4.936

42	-78.053	-4.936
43	-78.051	-4.939
44	-78.050	-4.939
45	-78.050	-4.939
46	-78.051	-4.937
47	-78.051	-4.936
48	-78.050	-4.937
49	-78.408	-5.280
50	-78.408	-5.280
51	-78.407	-5.280
52	-78.407	-5.280
53	-78.408	-5.281
54	-78.408	-5.281
55	-78.405	-5.277

56	-78.405	-5.277
57	-78.404	-5.277
58	-78.404	-5.277
59	-78.404	-5.277
60	-78.404	-5.277
61	-78.404	-5.277
62	-78.404	-5.277
63	-78.404	-5.277
64	-78.404	-5.277
65	-78.404	-5.277
66	-78.402	-5.278
67	-78.232	-5.007
68	-78.231	-5.006
69	-78.231	-5.005
70	-78.231	-5.004
71	-78.229	-5.002
72	-78.227	-5.001
73	-78.355	-5.215
74	-78.354	-5.215
75	-78.353	-5.215
76	-78.135	-5.227
77	-78.135	-5.228
78	-78.135	-5.227
79	-78.135	-5.227
80	-78.130	-5.227
81	-78.134	-5.227
82	-78.134	-5.227
83	-78.134	-5.227
84	-78.128	-5.224
85	-78.128	-5.224
86	-78.127	-5.224
87	-78.116	-5.226

88	-78.117	-5.228
89	-78.130	-5.227
90	-78.117	-5.228
91	-78.117	-5.228
92	-78.118	-5.232
93	-78.118	-5.232
94	-78.118	-5.232
95	-78.118	-5.232
96	-78.118	-5.232
97	-78.119	-5.232
98	-78.119	-5.232
99	-78.119	-5.232
100	-78.131	-5.227
101	-78.119	-5.234
102	-78.118	-5.235
103	-78.118	-5.235
104	-78.131	-5.227
105	-78.116	-5.236
106	-78.116	-5.236
107	-78.116	-5.236
108	-78.115	-5.236
109	-78.115	-5.236
110	-78.115	-5.237
111	-78.116	-5.235
112	-78.116	-5.235
113	-78.116	-5.235
114	-78.116	-5.235
115	-78.117	-5.235
116	-78.117	-5.234
117	-78.109	-5.228
118	-78.109	-5.229
119	-78.481	-5.257

120	-78.481	-5.257
121	-78.482	-5.257
122	-78.482	-5.257
123	-78.482	-5.257
124	-78.481	-5.257
125	-78.481	-5.257
126	-78.481	-5.257
127	-78.480	-5.257
128	-78.480	-5.257
129	-78.480	-5.258
130	-78.484	-5.256
131	-78.483	-5.256
132	-78.485	-5.255
133	-78.485	-5.255
134	-78.485	-5.255
135	-78.482	-5.246
136	-78.483	-5.245
137	-78.483	-5.245
138	-78.484	-5.245
139	-78.487	-5.254
140	-78.481	-5.250
141	-78.483	-5.254
142	-78.482	-5.251
143	-78.482	-5.251
144	-78.484	-5.253
145	-78.484	-5.253
146	-78.484	-5.253
147	-78.482	-5.251
148	-78.485	-5.253
149	-78.485	-5.253
150	-78.485	-5.253
151	-78.484	-5.254

152	-78.486	-5.251
153	-78.486	-5.251
154	-78.486	-5.251
155	-78.486	-5.251
156	-78.486	-5.251
157	-78.486	-5.251
158	-78.486	-5.250
159	-78.485	-5.252
160	-78.485	-5.251
161	-78.485	-5.250
162	-78.485	-5.253
163	-78.485	-5.254
164	-78.485	-5.250
165	-78.486	-5.254
166	-78.486	-5.254
167	-78.487	-5.254
168	-78.487	-5.254
169	-78.486	-5.254
170	-78.485	-5.250
171	-78.485	-5.254
172	-78.482	-5.242
173	-78.483	-5.240
174	-78.482	-5.255
175	-78.485	-5.250
176	-78.485	-5.250
177	-78.485	-5.250
178	-78.485	-5.250
179	-78.485	-5.251
180	-78.485	-5.252
181	-78.482	-5.243
182	-78.483	-5.242
183	-78.482	-5.241

184	-78.481	-5.246
185	-78.483	-5.245
186	-78.485	-5.249
187	-78.484	-5.249
188	-78.484	-5.249
189	-78.485	-5.250
190	-78.010	-4.908
191	-78.009	-4.911
192	-78.010	-4.911
193	-78.010	-4.911
194	-78.009	-4.911
195	-78.009	-4.911
196	-78.010	-4.912
197	-78.010	-4.911
198	-78.011	-4.911
199	-78.011	-4.911
200	-78.005	-4.914
201	-78.005	-4.914
202	-78.007	-4.915
203	-78.007	-4.914
204	-78.007	-4.914
205	-78.006	-4.913
206	-78.006	-4.913
207	-78.007	-4.913
208	-78.007	-4.915
209	-78.007	-4.915
210	-78.246	-5.103
211	-78.246	-5.103
212	-78.246	-5.103
213	-78.246	-5.103
214	-78.247	-5.103
215	-78.245	-5.103

216	-78.244	-5.103
217	-78.244	-5.104
218	-78.242	-5.104
219	-78.242	-5.103
220	-78.246	-5.101
221	-78.014	-4.911
222	-78.017	-4.910
223	-78.019	-4.905
224	-78.015	-4.906
225	-78.011	-4.913
226	-78.011	-4.915
227	-78.011	-4.915
228	-78.011	-4.915
229	-78.008	-4.918
230	-78.008	-4.918
231	-78.008	-4.918
232	-78.008	-4.919
233	-78.013	-4.916
234	-78.013	-4.916
235	-78.012	-4.911
236	-78.012	-4.912
237	-78.013	-4.912
238	-78.012	-4.913
239	-78.012	-4.913
240	-78.011	-4.913
241	-78.012	-4.913
242	-78.012	-4.912
243	-78.012	-4.912
244	-78.012	-4.912
245	-78.132	-4.918
246	-78.132	-4.917
247	-78.133	-4.916

248	-78.366	-5.240
249	-78.366	-5.240
250	-78.366	-5.240
251	-78.367	-5.241
252	-78.350	-5.214
253	-78.350	-5.215
254	-78.349	-5.214
255	-78.346	-5.215
256	-78.350	-5.215
257	-78.349	-5.214
258	-78.293	-5.326
259	-78.292	-5.326
260	-78.291	-5.326
261	-78.292	-5.326
262	-78.293	-5.326
263	-78.293	-5.326
264	-78.295	-5.324
265	-78.295	-5.324
266	-78.295	-5.324
267	-78.299	-5.327
268	-78.299	-5.327
269	-78.299	-5.327
270	-78.300	-5.327
271	-78.300	-5.327
272	-78.300	-5.327
273	-78.302	-5.328
274	-78.302	-5.328
275	-78.300	-5.327
276	-78.300	-5.327
277	-78.299	-5.328
278	-78.299	-5.328
279	-78.299	-5.328

280	-78.299	-5.327
281	-78.298	-5.328
282	-78.297	-5.328
283	-78.297	-5.328
284	-78.297	-5.327
285	-78.295	-5.326
286	-78.295	-5.327
287	-78.295	-5.327
288	-78.295	-5.326
289	-78.298	-5.332
290	-78.299	-5.332
291	-78.299	-5.332
292	-78.298	-5.332
293	-78.299	-5.332
294	-78.299	-5.332
295	-78.300	-5.331
296	-78.300	-5.331
297	-78.300	-5.331
298	-78.300	-5.331
299	-78.300	-5.330
300	-78.300	-5.331
301	-78.300	-5.330
302	-78.299	-5.330
303	-78.299	-5.330
304	-78.300	-5.331
305	-78.301	-5.331
306	-78.301	-5.335
307	-78.300	-5.335
308	-78.300	-5.335
309	-78.300	-5.335
310	-78.300	-5.335
311	-78.300	-5.334

312	-78.300	-5.334
313	-78.293	-5.326
314	-78.293	-5.326
315	-78.293	-5.326
316	-78.293	-5.327
317	-78.293	-5.328
318	-78.293	-5.329
319	-78.296	-5.331
320	-78.297	-5.331
321	-78.297	-5.332
322	-78.298	-5.333
323	-78.297	-5.334
324	-78.298	-5.334
325	-78.298	-5.334
326	-78.298	-5.334
327	-78.297	-5.335
328	-78.298	-5.335
329	-78.297	-5.335
330	-78.297	-5.336
331	-78.298	-5.341
332	-78.297	-5.341
333	-78.297	-5.341
334	-78.297	-5.341
335	-78.297	-5.341
336	-78.298	-5.341
337	-78.300	-5.343
338	-78.299	-5.343
339	-78.299	-5.343
340	-78.304	-5.337
341	-78.304	-5.337
342	-78.305	-5.336
343	-78.305	-5.336

344	-78.305	-5.336
345	-78.305	-5.336
346	-78.305	-5.335
347	-78.305	-5.335
348	-78.306	-5.335
349	-78.306	-5.334
350	-78.306	-5.333
351	-78.306	-5.333
352	-78.306	-5.333
353	-78.305	-5.333
354	-78.305	-5.333
355	-78.298	-5.338
356	-78.301	-5.337
357	-78.301	-5.337
358	-78.301	-5.337
359	-78.301	-5.336
360	-78.303	-5.336
361	-78.304	-5.335
362	-78.304	-5.334
363	-78.306	-5.334
364	-78.199	-4.958
365	-78.269	-5.342
366	-78.269	-5.342
367	-78.269	-5.342
368	-78.270	-5.341
369	-78.269	-5.341
370	-78.269	-5.341
371	-78.269	-5.339
372	-78.260	-5.341
373	-78.269	-5.338
374	-78.260	-5.341
375	-78.260	-5.341

376	-78.260	-5.342
377	-78.290	-5.351
378	-78.290	-5.351
379	-78.290	-5.351
380	-78.291	-5.350
381	-78.291	-5.350
382	-78.291	-5.350
383	-78.273	-5.338
384	-78.273	-5.338
385	-78.273	-5.339
386	-78.274	-5.338
387	-78.261	-5.341
388	-78.261	-5.342
389	-78.261	-5.342
390	-78.262	-5.342
391	-78.262	-5.342
392	-78.262	-5.342
393	-78.261	-5.342
394	-78.262	-5.342
395	-78.262	-5.342
396	-78.262	-5.342
397	-78.262	-5.339
398	-78.262	-5.341
399	-78.262	-5.340
400	-78.262	-5.340
401	-78.262	-5.339
402	-78.262	-5.340
403	-78.262	-5.340
404	-78.263	-5.340
405	-78.263	-5.340
406	-78.262	-5.340
407	-78.263	-5.341

408	-78.264	-5.342
409	-78.265	-5.343
410	-78.265	-5.343
411	-78.265	-5.343
412	-78.265	-5.342
413	-78.265	-5.342
414	-78.261	-5.340
415	-78.265	-5.343
416	-78.265	-5.343
417	-78.265	-5.343
418	-78.265	-5.343
419	-78.265	-5.344
420	-78.266	-5.341
421	-78.266	-5.341
422	-78.265	-5.341
423	-78.264	-5.340
424	-78.264	-5.341
425	-78.264	-5.341
426	-78.266	-5.342
427	-78.267	-5.343
428	-78.268	-5.343
429	-78.268	-5.343
430	-78.268	-5.343
431	-78.268	-5.343
432	-78.268	-5.343
433	-78.268	-5.343
434	-78.269	-5.343
435	-78.269	-5.343
436	-78.269	-5.343
437	-78.269	-5.343
438	-78.269	-5.343
439	-78.270	-5.343

440	-78.270	-5.343
441	-78.270	-5.342
442	-78.270	-5.342
443	-78.270	-5.342
444	-78.270	-5.342
445	-78.270	-5.341
446	-78.270	-5.341
447	-78.270	-5.341
448	-78.271	-5.341
449	-78.272	-5.339
450	-78.265	-5.337
451	-78.264	-5.338
452	-78.264	-5.338
453	-78.265	-5.338
454	-78.265	-5.338
455	-78.265	-5.338
456	-78.265	-5.338
457	-78.268	-5.340
458	-78.269	-5.341
459	-78.269	-5.341
460	-78.269	-5.340
461	-78.269	-5.340
462	-78.270	-5.339
463	-78.266	-5.341
464	-78.090	-4.975
465	-78.083	-4.981
466	-78.080	-4.980
467	-78.082	-4.980
468	-78.083	-4.977
469	-78.085	-4.976
470	-78.087	-4.977
471	-78.090	-4.983

472	-78.086	-4.981
473	-78.086	-4.981
474	-78.086	-4.981
475	-78.094	-4.975
476	-78.094	-4.974
477	-78.094	-4.974
478	-78.094	-4.971
479	-78.095	-4.970
480	-78.092	-4.976
481	-78.094	-4.977
482	-78.095	-4.976
483	-78.096	-4.977
484	-78.089	-4.979
485	-78.089	-4.980
486	-78.089	-4.980
487	-78.090	-4.982
488	-78.090	-4.982
489	-78.085	-4.982
490	-78.085	-4.986
491	-78.086	-4.986
492	-78.087	-4.985
493	-78.087	-4.985
494	-78.083	-4.982
495	-78.083	-4.982
496	-78.083	-4.982
497	-78.083	-4.983
498	-78.084	-4.984
499	-78.084	-4.984
500	-78.085	-4.987
501	-78.083	-4.979
502	-78.083	-4.980
503	-78.090	-4.977

504	-78.094	-4.973
505	-78.353	-4.878
506	-78.352	-4.878
507	-78.353	-4.885
508	-78.352	-4.878
509	-78.352	-4.878
510	-78.351	-4.879
511	-78.352	-4.879
512	-78.351	-4.879
513	-78.351	-4.878
514	-78.352	-4.878
515	-78.351	-4.878
516	-78.356	-4.886
517	-78.350	-4.879
518	-78.350	-4.878
519	-78.350	-4.878
520	-78.350	-4.878
521	-78.356	-4.886
522	-78.350	-4.878
523	-78.350	-4.878
524	-78.350	-4.878
525	-78.349	-4.878
526	-78.357	-4.887
527	-78.350	-4.878
528	-78.350	-4.877
529	-78.350	-4.877
530	-78.350	-4.877
531	-78.350	-4.877
532	-78.350	-4.877
533	-78.350	-4.877
534	-78.350	-4.877
535	-78.357	-4.887

536	-78.349	-4.879
537	-78.349	-4.877
538	-78.349	-4.877
539	-78.357	-4.887
540	-78.349	-4.876
541	-78.357	-4.887
542	-78.347	-4.876
543	-78.350	-4.884
544	-78.351	-4.886
545	-78.349	-4.884
546	-78.350	-4.884
547	-78.350	-4.885
548	-78.350	-4.885
549	-78.356	-4.887
550	-78.356	-4.887
551	-78.351	-4.878
552	-78.353	-4.883
553	-78.348	-4.877
554	-78.348	-4.877
555	-78.356	-4.888
556	-78.356	-4.888
557	-78.357	-4.887
558	-78.358	-4.889
559	-78.357	-4.889
560	-78.357	-4.889
561	-78.361	-4.886
562	-78.355	-4.883
563	-78.354	-4.883
564	-78.353	-4.883
565	-78.353	-4.883
566	-78.352	-4.885
567	-78.352	-4.881

568	-78.352	-4.881
569	-78.352	-4.885
570	-78.352	-4.881
571	-78.352	-4.881
572	-78.352	-4.881
573	-78.352	-4.881
574	-78.353	-4.880
575	-78.353	-4.880
576	-78.354	-4.880
577	-78.354	-4.880
578	-78.354	-4.880
579	-78.352	-4.885
580	-78.355	-4.880
581	-78.355	-4.879
582	-78.355	-4.880
583	-78.352	-4.884
584	-78.355	-4.879
585	-78.351	-4.886
586	-78.350	-4.876
587	-78.349	-4.875
588	-78.354	-4.891
589	-78.349	-4.884
590	-78.356	-4.890
591	-78.349	-4.879
592	-78.356	-4.890
593	-78.356	-4.890
594	-78.357	-4.889
595	-78.361	-4.885
596	-78.355	-4.883
597	-78.355	-4.883
598	-78.351	-4.886
599	-78.353	-4.883

600	-78.351	-4.882
601	-78.351	-4.882
602	-78.352	-4.880
603	-78.352	-4.880
604	-78.352	-4.880
605	-78.353	-4.880
606	-78.352	-4.887
607	-78.352	-4.888
608	-78.353	-4.880
609	-78.353	-4.880
610	-78.354	-4.880
611	-78.354	-4.880
612	-78.353	-4.880
613	-78.354	-4.880
614	-78.353	-4.880
615	-78.353	-4.880
616	-78.354	-4.879
617	-78.354	-4.878
618	-78.354	-4.878
619	-78.354	-4.878
620	-78.354	-4.878
621	-78.354	-4.877
622	-78.354	-4.877
623	-78.354	-4.877
624	-78.354	-4.878
625	-78.353	-4.878
626	-78.353	-4.879
627	-78.353	-4.879
628	-78.353	-4.881
629	-78.353	-4.889
630	-78.354	-4.881
631	-78.354	-4.881

632	-78.355	-4.881
633	-78.355	-4.881
634	-78.353	-4.889
635	-78.355	-4.881
636	-78.355	-4.881
637	-78.356	-4.880
638	-78.356	-4.881
639	-78.356	-4.881
640	-78.355	-4.881
641	-78.353	-4.882
642	-78.349	-4.879
643	-78.349	-4.876
644	-78.414	-5.157
645	-78.414	-5.157
646	-78.414	-5.157
647	-78.414	-5.154
648	-78.415	-5.153
649	-78.415	-5.153
650	-78.415	-5.153
651	-78.414	-5.153
652	-78.414	-5.153
653	-78.414	-5.153
654	-78.415	-5.153
655	-78.415	-5.153
656	-78.415	-5.153
657	-78.415	-5.153
658	-78.415	-5.153
659	-78.415	-5.153
660	-78.415	-5.152
661	-78.415	-5.153
662	-78.411	-5.149
663	-78.410	-5.149

664	-78.410	-5.149
665	-78.376	-5.165
666	-78.375	-5.163
667	-78.415	-5.153
668	-78.415	-5.152
669	-78.415	-5.152
670	-78.415	-5.152
671	-78.415	-5.152
672	-78.414	-5.152
673	-78.413	-5.152
674	-78.413	-5.152
675	-78.413	-5.153
676	-78.413	-5.151
677	-78.413	-5.151
678	-78.413	-5.151
679	-78.413	-5.151
680	-78.413	-5.151
681	-78.413	-5.151
682	-78.413	-5.151
683	-78.413	-5.151
684	-78.413	-5.151
685	-78.412	-5.149
686	-78.412	-5.149
687	-78.408	-5.150
688	-78.161	-5.209
689	-78.157	-5.215
690	-78.157	-5.215
691	-78.157	-5.215
692	-78.157	-5.215
693	-78.157	-5.216
694	-78.157	-5.216
695	-78.157	-5.216

696	-78.158	-5.216
697	-78.157	-5.216
698	-78.157	-5.217
699	-78.157	-5.218
700	-78.157	-5.218
701	-78.158	-5.218
702	-78.158	-5.218
703	-78.158	-5.218
704	-78.158	-5.218
705	-78.158	-5.219
706	-78.159	-5.219
707	-78.159	-5.218
708	-78.161	-5.210
709	-78.159	-5.218
710	-78.159	-5.218
711	-78.159	-5.217
712	-78.159	-5.217
713	-78.160	-5.217
714	-78.159	-5.215
715	-78.160	-5.210
716	-78.160	-5.215
717	-78.159	-5.215
718	-78.159	-5.215
719	-78.160	-5.214
720	-78.159	-5.215
721	-78.160	-5.214
722	-78.160	-5.214
723	-78.161	-5.214
724	-78.161	-5.214
725	-78.162	-5.213
726	-78.162	-5.213
727	-78.162	-5.213

728	-78.161	-5.210
729	-78.166	-5.213
730	-78.167	-5.213
731	-78.167	-5.213
732	-78.167	-5.213
733	-78.161	-5.210
734	-78.166	-5.213
735	-78.166	-5.214
736	-78.166	-5.214
737	-78.166	-5.214
738	-78.166	-5.215
739	-78.165	-5.215
740	-78.166	-5.214
741	-78.165	-5.215
742	-78.165	-5.215
743	-78.165	-5.214
744	-78.164	-5.214
745	-78.164	-5.214
746	-78.161	-5.211
747	-78.161	-5.210
748	-78.164	-5.214
749	-78.164	-5.215
750	-78.164	-5.215
751	-78.164	-5.215
752	-78.165	-5.215
753	-78.164	-5.215
754	-78.163	-5.215
755	-78.163	-5.216
756	-78.163	-5.215
757	-78.163	-5.215
758	-78.163	-5.217
759	-78.161	-5.211

760	-78.164	-5.217
761	-78.164	-5.217
762	-78.164	-5.217
763	-78.164	-5.217
764	-78.163	-5.217
765	-78.161	-5.211
766	-78.163	-5.218
767	-78.162	-5.218
768	-78.162	-5.218
769	-78.162	-5.218
770	-78.162	-5.219
771	-78.162	-5.219
772	-78.162	-5.218
773	-78.161	-5.211
774	-78.162	-5.218
775	-78.162	-5.217
776	-78.161	-5.217
777	-78.162	-5.216
778	-78.162	-5.216
779	-78.163	-5.216
780	-78.162	-5.215
781	-78.161	-5.211
782	-78.157	-5.215
783	-78.157	-5.215
784	-78.158	-5.215
785	-78.159	-5.215
786	-78.158	-5.216
787	-78.161	-5.211
788	-78.156	-5.217
789	-78.156	-5.217
790	-78.149	-5.214
791	-78.156	-5.217

792	-78.156	-5.217
793	-78.156	-5.217
794	-78.155	-5.217
795	-78.155	-5.217
796	-78.161	-5.211
797	-78.155	-5.217
798	-78.155	-5.217
799	-78.161	-5.211
800	-78.153	-5.213
801	-78.153	-5.213
802	-78.153	-5.212
803	-78.153	-5.212
804	-78.153	-5.212
805	-78.153	-5.212
806	-78.153	-5.211
807	-78.161	-5.211
808	-78.152	-5.211
809	-78.153	-5.211
810	-78.153	-5.210
811	-78.153	-5.210
812	-78.153	-5.210
813	-78.154	-5.210
814	-78.154	-5.211
815	-78.155	-5.212
816	-78.162	-5.211
817	-78.155	-5.212
818	-78.156	-5.213
819	-78.156	-5.213
820	-78.156	-5.213
821	-78.156	-5.213
822	-78.162	-5.211
823	-78.162	-5.211

824	-78.156	-5.214
825	-78.160	-5.209
826	-78.162	-5.211
827	-78.155	-5.208
828	-78.155	-5.209
829	-78.155	-5.209
830	-78.154	-5.210
831	-78.162	-5.210
832	-78.152	-5.211
833	-78.152	-5.211
834	-78.163	-5.211
835	-78.150	-5.214
836	-78.150	-5.214
837	-78.150	-5.214
838	-78.150	-5.214
839	-78.149	-5.214
840	-78.150	-5.215
841	-78.150	-5.215
842	-78.150	-5.214
843	-78.163	-5.211
844	-78.150	-5.215
845	-78.151	-5.214
846	-78.150	-5.214
847	-78.151	-5.215
848	-78.151	-5.215
849	-78.151	-5.214
850	-78.151	-5.215
851	-78.150	-5.215
852	-78.151	-5.215
853	-78.150	-5.216
854	-78.150	-5.216
855	-78.164	-5.212

856	-78.162	-5.213
857	-78.163	-5.213
858	-78.156	-5.215
859	-78.163	-5.211
860	-78.155	-5.215
861	-78.155	-5.216
862	-78.155	-5.215
863	-78.155	-5.215
864	-78.155	-5.215
865	-78.155	-5.214
866	-78.155	-5.214
867	-78.155	-5.214
868	-78.154	-5.214
869	-78.162	-5.212
870	-78.161	-5.212
871	-78.155	-5.210
872	-78.155	-5.211
873	-78.156	-5.211
874	-78.156	-5.210
875	-78.159	-5.209
876	-78.161	-5.212
877	-78.161	-5.212
878	-78.159	-5.209
879	-78.159	-5.209
880	-78.159	-5.209
881	-78.166	-5.212
882	-78.158	-5.210
883	-78.158	-5.210
884	-78.158	-5.210
885	-78.158	-5.210
886	-78.158	-5.210
887	-78.158	-5.211

888	-78.158	-5.211
889	-78.159	-5.211
890	-78.159	-5.210
891	-78.160	-5.212
892	-78.159	-5.210
893	-78.159	-5.210
894	-78.158	-5.211
895	-78.158	-5.213
896	-78.159	-5.213
897	-78.159	-5.213
898	-78.159	-5.213
899	-78.160	-5.213
900	-78.161	-5.212
901	-78.158	-5.214
902	-78.052	-4.988
903	-78.059	-4.998
904	-78.060	-4.997
905	-78.057	-4.986
906	-78.057	-4.986
907	-78.058	-4.987
908	-78.058	-4.988
909	-78.058	-4.986
910	-78.059	-4.986
911	-78.060	-4.991
912	-78.061	-4.994
913	-78.062	-4.995
914	-78.061	-4.995
915	-78.060	-4.995
916	-78.060	-4.995
917	-78.059	-4.994
918	-78.052	-4.991
919	-78.051	-4.995

920	-78.051	-4.995
921	-78.050	-4.995
922	-78.050	-4.998
923	-78.051	-4.998
924	-78.051	-4.998
925	-78.056	-4.999
926	-78.055	-4.993
927	-78.053	-4.994
928	-78.197	-5.111
929	-78.197	-5.113
930	-78.197	-5.112
931	-78.189	-5.107
932	-78.188	-5.108
933	-78.189	-5.109
934	-78.188	-5.110
935	-78.190	-5.110
936	-78.200	-5.113
937	-78.198	-5.113
938	-78.197	-5.113
939	-78.197	-5.113
940	-78.195	-5.112
941	-78.193	-5.111
942	-78.158	-5.145
943	-78.158	-5.143
944	-78.158	-5.143
945	-78.158	-5.145
946	-78.158	-5.147
947	-78.159	-5.143
948	-78.158	-5.147
949	-78.161	-5.147
950	-78.159	-5.145
951	-78.161	-5.147

952	-78.159	-5.151
953	-78.162	-5.149
954	-78.138	-4.924
955	-78.136	-4.917
956	-78.137	-4.919
957	-78.138	-4.927
958	-78.139	-4.919
959	-78.139	-4.919
960	-78.347	-5.322
961	-78.350	-5.319
962	-78.356	-5.320
963	-78.344	-5.321
964	-78.347	-5.323
965	-78.347	-5.323
966	-78.247	-4.921
967	-78.247	-4.921
968	-78.247	-4.921
969	-78.247	-4.921
970	-78.247	-4.921
971	-78.245	-4.921
972	-78.244	-4.922
973	-78.243	-4.922
974	-78.238	-4.928
975	-78.236	-4.929
976	-78.235	-4.931
977	-78.233	-4.946
978	-78.265	-4.950
979	-78.265	-4.950
980	-78.265	-4.950
981	-78.264	-4.950
982	-78.264	-4.952
983	-78.264	-4.950

984	-78.264	-4.949
985	-78.164	-4.980
986	-78.161	-4.982
987	-78.164	-4.997
988	-78.165	-4.998
989	-78.165	-4.999
990	-78.163	-4.998
991	-78.167	-4.993
992	-78.165	-4.988
993	-78.156	-4.991
994	-78.012	-5.036
995	-78.013	-5.036
996	-78.014	-5.036
997	-78.014	-5.036
998	-78.014	-5.037
999	-78.015	-5.037
1000	-78.015	-5.037
1001	-78.016	-5.037
1002	-78.017	-5.034
1003	-78.020	-5.036
1004	-78.019	-5.031
1005	-78.018	-5.031
1006	-78.019	-5.030
1007	-78.018	-5.029
1008	-78.019	-5.029
1009	-78.019	-5.030
1010	-78.014	-5.040
1011	-78.013	-5.040
1012	-78.013	-5.042
1013	-78.016	-5.067
1014	-78.008	-5.043
1015	-78.010	-5.038

1016	-78.012	-5.040
1017	-78.011	-5.038
1018	-78.011	-5.037
1019	-78.016	-5.066
1020	-78.014	-5.040
1021	-78.016	-5.065
1022	-78.012	-5.045
1023	-78.010	-5.053
1024	-78.010	-5.053
1025	-78.010	-5.053
1026	-78.010	-5.053
1027	-78.439	-5.184
1028	-78.442	-5.192
1029	-78.442	-5.192
1030	-78.442	-5.192
1031	-78.442	-5.192
1032	-78.439	-5.185
1033	-78.444	-5.192
1034	-78.445	-5.192
1035	-78.445	-5.192
1036	-78.439	-5.184
1037	-78.445	-5.191
1038	-78.446	-5.191
1039	-78.440	-5.184
1040	-78.440	-5.184
1041	-78.440	-5.184
1042	-78.440	-5.185
1043	-78.440	-5.185
1044	-78.440	-5.185
1045	-78.440	-5.190
1046	-78.440	-5.189
1047	-78.441	-5.189

1048	-78.441	-5.189
1049	-78.441	-5.189
1050	-78.441	-5.190
1051	-78.441	-5.190
1052	-78.440	-5.184
1053	-78.441	-5.190
1054	-78.441	-5.190
1055	-78.441	-5.190
1056	-78.441	-5.189
1057	-78.441	-5.189
1058	-78.440	-5.188
1059	-78.440	-5.190
1060	-78.440	-5.191
1061	-78.441	-5.191
1062	-78.441	-5.190
1063	-78.441	-5.190
1064	-78.442	-5.190
1065	-78.443	-5.188
1066	-78.444	-5.188
1067	-78.444	-5.188
1068	-78.444	-5.187
1069	-78.444	-5.186
1070	-78.444	-5.187
1071	-78.444	-5.186
1072	-78.445	-5.186
1073	-78.445	-5.186
1074	-78.445	-5.187
1075	-78.445	-5.187
1076	-78.444	-5.188
1077	-78.444	-5.190
1078	-78.444	-5.190
1079	-78.444	-5.191

1080	-78.444	-5.190
1081	-78.439	-5.185
1082	-78.444	-5.191
1083	-78.443	-5.191
1084	-78.444	-5.190
1085	-78.443	-5.190
1086	-78.443	-5.191
1087	-78.443	-5.192
1088	-78.443	-5.192
1089	-78.443	-5.192
1090	-78.443	-5.192
1091	-78.439	-5.185
1092	-78.443	-5.191
1093	-78.442	-5.191
1094	-78.449	-5.186
1095	-78.439	-5.185
1096	-78.446	-5.186
1097	-78.446	-5.186
1098	-78.446	-5.186
1099	-78.445	-5.187
1100	-78.445	-5.186
1101	-78.444	-5.186
1102	-78.445	-5.186
1103	-78.440	-5.185
1104	-78.445	-5.186
1105	-78.445	-5.185
1106	-78.445	-5.185
1107	-78.445	-5.185
1108	-78.445	-5.185
1109	-78.446	-5.184
1110	-78.443	-5.186
1111	-78.443	-5.186

1112	-78.442	-5.185
1113	-78.441	-5.185
1114	-78.441	-5.185
1115	-78.442	-5.186
1116	-78.446	-5.184
1117	-78.448	-5.184
1118	-78.448	-5.185
1119	-78.443	-5.188
1120	-78.448	-5.185
1121	-78.448	-5.185
1122	-78.448	-5.186
1123	-78.448	-5.186
1124	-78.442	-5.188
1125	-78.441	-5.188
1126	-78.441	-5.188
1127	-78.441	-5.189
1128	-78.442	-5.188
1129	-78.442	-5.189
1130	-78.443	-5.189
1131	-78.443	-5.189
1132	-78.443	-5.188
1133	-78.440	-5.184
1134	-78.443	-5.189
1135	-78.443	-5.189
1136	-78.443	-5.188
1137	-78.443	-5.189
1138	-78.443	-5.189
1139	-78.444	-5.189
1140	-78.444	-5.189
1141	-78.444	-5.189
1142	-78.444	-5.189
1143	-78.444	-5.188

1144	-78.444	-5.188
1145	-78.444	-5.189
1146	-78.444	-5.189
1147	-78.444	-5.190
1148	-78.444	-5.190
1149	-78.443	-5.190
1150	-78.444	-5.190
1151	-78.444	-5.190
1152	-78.444	-5.190
1153	-78.444	-5.190
1154	-78.445	-5.189
1155	-78.446	-5.189
1156	-78.445	-5.188
1157	-78.445	-5.188
1158	-78.445	-5.188
1159	-78.446	-5.189
1160	-78.446	-5.189
1161	-78.446	-5.189
1162	-78.446	-5.189
1163	-78.446	-5.189
1164	-78.446	-5.189
1165	-78.446	-5.189
1166	-78.446	-5.189
1167	-78.446	-5.189
1168	-78.447	-5.189
1169	-78.446	-5.190
1170	-78.446	-5.190
1171	-78.445	-5.190
1172	-78.445	-5.190
1173	-78.445	-5.190
1174	-78.446	-5.190
1175	-78.446	-5.190

1176	-78.447	-5.188
1177	-78.447	-5.188
1178	-78.447	-5.188
1179	-78.447	-5.188
1180	-78.446	-5.188
1181	-78.448	-5.187
1182	-78.056	-5.071
1183	-78.056	-5.069
1184	-78.057	-5.067
1185	-78.057	-5.066
1186	-78.058	-5.065
1187	-78.058	-5.065
1188	-78.062	-5.072
1189	-78.059	-5.064
1190	-78.060	-5.063
1191	-78.061	-5.064
1192	-78.062	-5.065
1193	-78.062	-5.066
1194	-78.063	-5.071
1195	-78.064	-5.071
1196	-78.065	-5.073
1197	-78.045	-5.089
1198	-78.045	-5.089
1199	-78.044	-5.089
1200	-78.044	-5.089
1201	-78.044	-5.090
1202	-78.044	-5.092
1203	-78.055	-5.084
1204	-78.044	-5.092
1205	-78.043	-5.092
1206	-78.043	-5.092
1207	-78.042	-5.092

1208	-78.042	-5.091
1209	-78.042	-5.092
1210	-78.042	-5.092
1211	-78.043	-5.093
1212	-78.041	-5.093
1213	-78.040	-5.096
1214	-78.040	-5.096
1215	-78.040	-5.096
1216	-78.051	-5.083
1217	-78.057	-5.080
1218	-78.051	-5.083
1219	-78.051	-5.083
1220	-78.050	-5.083
1221	-78.050	-5.084
1222	-78.049	-5.084
1223	-78.049	-5.084
1224	-78.049	-5.084
1225	-78.057	-5.082
1226	-78.049	-5.085
1227	-78.048	-5.085
1228	-78.047	-5.086
1229	-78.048	-5.086
1230	-78.047	-5.086
1231	-78.047	-5.086
1232	-78.049	-5.088
1233	-78.049	-5.088
1234	-78.050	-5.088
1235	-78.052	-5.087
1236	-78.060	-5.084
1237	-78.060	-5.084
1238	-78.056	-5.083
1239	-78.060	-5.083

1240	-78.061	-5.083
1241	-78.061	-5.082
1242	-78.061	-5.082
1243	-78.061	-5.082
1244	-78.061	-5.082
1245	-78.056	-5.084
1246	-78.052	-5.077
1247	-78.051	-5.078
1248	-78.050	-5.078
1249	-78.050	-5.078
1250	-78.050	-5.079
1251	-78.050	-5.079
1252	-78.048	-5.082
1253	-78.048	-5.083
1254	-78.056	-5.085
1255	-78.046	-5.085
1256	-78.045	-5.082
1257	-78.045	-5.081
1258	-78.046	-5.080
1259	-78.046	-5.079
1260	-78.054	-5.071
1261	-78.051	-5.082
1262	-78.060	-5.068
1263	-78.060	-5.069
1264	-78.061	-5.069
1265	-78.065	-5.070
1266	-78.065	-5.070
1267	-78.050	-5.081
1268	-78.066	-5.070
1269	-78.066	-5.071
1270	-78.066	-5.072
1271	-78.066	-5.073

1272	-78.067	-5.073
1273	-78.068	-5.073
1274	-78.067	-5.073
1275	-78.068	-5.073
1276	-78.067	-5.074
1277	-78.068	-5.074
1278	-78.073	-5.068
1279	-78.068	-5.078
1280	-78.052	-5.083
1281	-78.069	-5.078
1282	-78.071	-5.077
1283	-78.073	-5.076
1284	-78.052	-5.083
1285	-78.074	-5.070
1286	-78.052	-5.083
1287	-78.072	-5.069
1288	-78.071	-5.067
1289	-78.071	-5.065
1290	-78.052	-5.084
1291	-78.071	-5.065
1292	-78.070	-5.064
1293	-78.070	-5.064
1294	-78.070	-5.064
1295	-78.070	-5.064
1296	-78.070	-5.065
1297	-78.069	-5.066
1298	-78.069	-5.066
1299	-78.069	-5.067
1300	-78.069	-5.068
1301	-78.069	-5.067
1302	-78.069	-5.067
1303	-78.070	-5.068

1304	-78.070	-5.068
1305	-78.069	-5.069
1306	-78.052	-5.084
1307	-78.057	-5.078
1308	-78.052	-5.085
1309	-78.057	-5.081
1310	-78.052	-5.084
1311	-78.051	-5.084
1312	-78.050	-5.085
1313	-78.050	-5.086
1314	-78.050	-5.086
1315	-78.050	-5.087
1316	-78.049	-5.087
1317	-78.049	-5.086
1318	-78.047	-5.088
1319	-78.047	-5.088
1320	-78.047	-5.088
1321	-78.047	-5.088
1322	-78.046	-5.088
1323	-78.048	-5.088
1324	-78.048	-5.088
1325	-78.049	-5.089
1326	-78.049	-5.089
1327	-78.050	-5.088
1328	-78.050	-5.088
1329	-78.052	-5.086
1330	-78.052	-5.086
1331	-78.056	-5.083
1332	-78.057	-5.081
1333	-78.054	-5.078
1334	-78.050	-5.079
1335	-78.050	-5.080

1336	-78.050	-5.080
1337	-78.049	-5.080
1338	-78.049	-5.081
1339	-78.049	-5.081
1340	-78.048	-5.081
1341	-78.043	-5.082
1342	-78.045	-5.080
1343	-78.051	-5.082
1344	-78.055	-5.072
1345	-78.056	-5.069
1346	-78.056	-5.069
1347	-78.057	-5.074
1348	-78.057	-5.068
1349	-78.057	-5.068
1350	-78.051	-5.082
1351	-78.057	-5.068
1352	-78.058	-5.068
1353	-78.058	-5.068
1354	-78.058	-5.067
1355	-78.059	-5.066
1356	-78.060	-5.065
1357	-78.061	-5.066
1358	-78.060	-5.068
1359	-78.487	-5.261
1360	-78.489	-5.267
1361	-78.490	-5.266
1362	-78.492	-5.264
1363	-78.492	-5.264
1364	-78.492	-5.264
1365	-78.492	-5.263
1366	-78.493	-5.263
1367	-78.493	-5.263

1368	-78.493	-5.262
1369	-78.487	-5.262
1370	-78.495	-5.264
1371	-78.487	-5.262
1372	-78.496	-5.266
1373	-78.496	-5.266
1374	-78.496	-5.266
1375	-78.495	-5.266
1376	-78.495	-5.267
1377	-78.495	-5.268
1378	-78.495	-5.268
1379	-78.487	-5.262
1380	-78.493	-5.270
1381	-78.489	-5.270
1382	-78.490	-5.269
1383	-78.490	-5.269
1384	-78.490	-5.269
1385	-78.487	-5.262
1386	-78.487	-5.262
1387	-78.487	-5.262
1388	-78.487	-5.262
1389	-78.487	-5.262
1390	-78.487	-5.263
1391	-78.487	-5.264
1392	-78.486	-5.264
1393	-78.486	-5.263
1394	-78.486	-5.263
1395	-78.486	-5.263
1396	-78.486	-5.262
1397	-78.485	-5.262
1398	-78.485	-5.262
1399	-78.485	-5.263

1400	-78.485	-5.264
1401	-78.485	-5.264
1402	-78.488	-5.259
1403	-78.485	-5.264
1404	-78.482	-5.262
1405	-78.483	-5.261
1406	-78.483	-5.261
1407	-78.488	-5.260
1408	-78.483	-5.260
1409	-78.492	-5.261
1410	-78.492	-5.261
1411	-78.491	-5.261
1412	-78.491	-5.262
1413	-78.491	-5.262
1414	-78.487	-5.260
1415	-78.489	-5.263
1416	-78.489	-5.264
1417	-78.487	-5.260
1418	-78.489	-5.265
1419	-78.488	-5.265
1420	-78.489	-5.266
1421	-78.489	-5.266
1422	-78.489	-5.266
1423	-78.487	-5.261
1424	-78.489	-5.266
1425	-78.489	-5.267
1426	-78.490	-5.268
1427	-78.490	-5.268
1428	-78.489	-5.268
1429	-78.489	-5.268
1430	-78.489	-5.268
1431	-78.487	-5.260

1432	-78.485	-5.260
1433	-78.487	-5.265
1434	-78.487	-5.265
1435	-78.487	-5.265
1436	-78.487	-5.266
1437	-78.487	-5.267
1438	-78.487	-5.267
1439	-78.490	-5.268
1440	-78.490	-5.268
1441	-78.490	-5.267
1442	-78.491	-5.267
1443	-78.491	-5.267
1444	-78.491	-5.267
1445	-78.491	-5.267
1446	-78.491	-5.267
1447	-78.491	-5.267
1448	-78.491	-5.267
1449	-78.491	-5.267
1450	-78.491	-5.267
1451	-78.491	-5.267
1452	-78.493	-5.263
1453	-78.493	-5.263
1454	-78.493	-5.263
1455	-78.494	-5.263
1456	-78.494	-5.263
1457	-78.494	-5.264
1458	-78.494	-5.264
1459	-78.484	-5.260
1460	-78.492	-5.268
1461	-78.492	-5.268
1462	-78.491	-5.269
1463	-78.491	-5.269

1464	-78.491	-5.269
1465	-78.491	-5.269
1466	-78.491	-5.269
1467	-78.490	-5.269
1468	-78.486	-5.259
1469	-78.489	-5.270
1470	-78.490	-5.269
1471	-78.486	-5.260
1472	-78.490	-5.267
1473	-78.490	-5.267
1474	-78.490	-5.267
1475	-78.490	-5.267
1476	-78.490	-5.266
1477	-78.490	-5.266
1478	-78.492	-5.265
1479	-78.487	-5.259
1480	-78.486	-5.259
1481	-78.489	-5.259
1482	-78.489	-5.259
1483	-78.489	-5.259
1484	-78.487	-5.260
1485	-78.488	-5.260
1486	-78.488	-5.261
1487	-78.488	-5.262
1488	-78.487	-5.263
1489	-78.487	-5.264
1490	-78.487	-5.263
1491	-78.487	-5.260
1492	-78.489	-5.257
1493	-78.486	-5.264
1494	-78.486	-5.264
1495	-78.485	-5.265

1496	-78.485	-5.265
1497	-78.484	-5.266
1498	-78.487	-5.260
1499	-78.486	-5.260
1500	-78.490	-5.261
1501	-78.490	-5.261
1502	-78.490	-5.261
1503	-78.490	-5.261
1504	-78.486	-5.260
1505	-78.489	-5.261
1506	-78.489	-5.262
1507	-78.489	-5.262
1508	-78.488	-5.262
1509	-78.486	-5.260
1510	-78.489	-5.263
1511	-78.488	-5.263
1512	-78.488	-5.263
1513	-78.488	-5.263
1514	-78.489	-5.264
1515	-78.488	-5.264
1516	-78.488	-5.265
1517	-78.488	-5.265
1518	-78.487	-5.265
1519	-78.487	-5.265
1520	-78.487	-5.265
1521	-78.058	-5.131
1522	-78.051	-5.117
1523	-78.051	-5.117
1524	-78.052	-5.113
1525	-78.062	-5.107
1526	-78.061	-5.108
1527	-78.059	-5.109

1528	-78.059	-5.109
1529	-78.058	-5.109
1530	-78.052	-5.113
1531	-78.057	-5.132
1532	-78.063	-5.132
1533	-78.063	-5.132
1534	-78.063	-5.132
1535	-78.057	-5.132
1536	-78.066	-5.132
1537	-78.065	-5.132
1538	-78.065	-5.132
1539	-78.065	-5.132
1540	-78.057	-5.132
1541	-78.066	-5.133
1542	-78.061	-5.124
1543	-78.061	-5.124
1544	-78.061	-5.124
1545	-78.062	-5.123
1546	-78.062	-5.123
1547	-78.062	-5.122
1548	-78.063	-5.121
1549	-78.064	-5.122
1550	-78.064	-5.122
1551	-78.064	-5.122
1552	-78.064	-5.122
1553	-78.054	-5.127
1554	-78.053	-5.127
1555	-78.052	-5.127
1556	-78.051	-5.128
1557	-78.058	-5.131
1558	-78.059	-5.131
1559	-78.057	-5.132

1560	-78.057	-5.132
1561	-78.057	-5.132
1562	-78.059	-5.132
1563	-78.059	-5.132
1564	-78.059	-5.132
1565	-78.059	-5.132
1566	-78.060	-5.132
1567	-78.060	-5.132
1568	-78.060	-5.132
1569	-78.060	-5.132
1570	-78.060	-5.132
1571	-78.060	-5.132
1572	-78.061	-5.132
1573	-78.061	-5.132
1574	-78.064	-5.131
1575	-78.063	-5.130
1576	-78.064	-5.131
1577	-78.064	-5.131
1578	-78.065	-5.131
1579	-78.066	-5.131
1580	-78.066	-5.131
1581	-78.067	-5.131
1582	-78.067	-5.131
1583	-78.067	-5.131
1584	-78.067	-5.131
1585	-78.067	-5.131
1586	-78.067	-5.131
1587	-78.068	-5.131
1588	-78.068	-5.131
1589	-78.068	-5.131
1590	-78.069	-5.131
1591	-78.068	-5.130

1592	-78.057	-5.129
1593	-78.066	-5.129
1594	-78.069	-5.131
1595	-78.069	-5.132
1596	-78.070	-5.132
1597	-78.070	-5.133
1598	-78.070	-5.133
1599	-78.070	-5.133
1600	-78.070	-5.134
1601	-78.071	-5.134
1602	-78.071	-5.134
1603	-78.072	-5.133
1604	-78.071	-5.133
1605	-78.071	-5.132
1606	-78.072	-5.132
1607	-78.072	-5.132
1608	-78.072	-5.132
1609	-78.072	-5.131
1610	-78.072	-5.131
1611	-78.072	-5.131
1612	-78.072	-5.130
1613	-78.072	-5.131
1614	-78.072	-5.130
1615	-78.071	-5.131
1616	-78.068	-5.131
1617	-78.067	-5.131
1618	-78.067	-5.130
1619	-78.067	-5.130
1620	-78.067	-5.131
1621	-78.068	-5.123
1622	-78.068	-5.123
1623	-78.071	-5.123

1624	-78.071	-5.123
1625	-78.071	-5.123
1626	-78.072	-5.123
1627	-78.072	-5.123
1628	-78.072	-5.122
1629	-78.073	-5.123
1630	-78.073	-5.123
1631	-78.071	-5.124
1632	-78.070	-5.124
1633	-78.075	-5.130
1634	-78.075	-5.130
1635	-78.075	-5.130
1636	-78.075	-5.130
1637	-78.074	-5.131
1638	-78.074	-5.131
1639	-78.074	-5.131
1640	-78.158	-5.145
1641	-78.158	-5.143
1642	-78.158	-5.143
1643	-78.158	-5.145
1644	-78.158	-5.147
1645	-78.159	-5.143
1646	-78.158	-5.147
1647	-78.161	-5.147
1648	-78.159	-5.145
1649	-78.161	-5.147
1650	-78.159	-5.151
1651	-78.162	-5.149
1652	-78.237	-5.265
1653	-78.236	-5.267
1654	-78.236	-5.269
1655	-78.237	-5.272

1656	-78.237	-5.272
1657	-78.238	-5.272
1658	-78.238	-5.272
1659	-78.238	-5.273
1660	-78.238	-5.273
1661	-78.237	-5.274
1662	-78.237	-5.274
1663	-78.237	-5.274
1664	-78.237	-5.274
1665	-78.237	-5.274
1666	-78.237	-5.275
1667	-78.238	-5.275
1668	-78.238	-5.274
1669	-78.238	-5.273
1670	-78.239	-5.271
1671	-78.239	-5.272
1672	-78.238	-5.273
1673	-78.239	-5.274
1674	-78.222	-5.273
1675	-78.222	-5.273
1676	-78.222	-5.271
1677	-78.222	-5.271
1678	-78.221	-5.271
1679	-78.221	-5.272
1680	-78.221	-5.272
1681	-78.222	-5.272
1682	-78.221	-5.272
1683	-78.222	-5.278
1684	-78.221	-5.273
1685	-78.220	-5.272
1686	-78.220	-5.272
1687	-78.220	-5.272

1688	-78.219	-5.273
1689	-78.219	-5.273
1690	-78.219	-5.273
1691	-78.219	-5.273
1692	-78.218	-5.274
1693	-78.219	-5.274
1694	-78.219	-5.274
1695	-78.219	-5.275
1696	-78.219	-5.274
1697	-78.219	-5.275
1698	-78.219	-5.275
1699	-78.219	-5.276
1700	-78.218	-5.275
1701	-78.218	-5.275
1702	-78.218	-5.277
1703	-78.219	-5.278
1704	-78.238	-5.271
1705	-78.262	-5.264
1706	-78.263	-5.265
1707	-78.256	-5.267
1708	-78.238	-5.262
1709	-78.237	-5.265
1710	-78.268	-5.274
1711	-78.267	-5.274
1712	-78.267	-5.271
1713	-78.239	-5.274
1714	-78.267	-5.271
1715	-78.267	-5.271
1716	-78.238	-5.277
1717	-78.238	-5.278
1718	-78.239	-5.278
1719	-78.239	-5.278

1720	-78.238	-5.278
1721	-78.222	-5.276
1722	-78.222	-5.277
1723	-78.222	-5.277
1724	-78.222	-5.277
1725	-78.223	-5.278
1726	-78.267	-5.271
1727	-78.224	-5.277
1728	-78.224	-5.277
1729	-78.224	-5.277
1730	-78.223	-5.277
1731	-78.223	-5.278
1732	-78.221	-5.279
1733	-78.222	-5.279
1734	-78.221	-5.279
1735	-78.220	-5.280
1736	-78.221	-5.272
1737	-78.222	-5.278
1738	-78.222	-5.278
1739	-78.220	-5.277
1740	-78.238	-5.274
1741	-78.213	-5.282
1742	-78.213	-5.282
1743	-78.212	-5.281
1744	-78.266	-5.270
1745	-78.213	-5.281
1746	-78.212	-5.281
1747	-78.212	-5.281
1748	-78.212	-5.281
1749	-78.212	-5.281
1750	-78.212	-5.281
1751	-78.212	-5.284

1752	-78.212	-5.283
1753	-78.266	-5.270
1754	-78.211	-5.282
1755	-78.209	-5.283
1756	-78.211	-5.285
1757	-78.210	-5.285
1758	-78.209	-5.286
1759	-78.267	-5.274
1760	-78.267	-5.274
1761	-78.264	-5.266
1762	-78.267	-5.274
1763	-78.267	-5.274
1764	-78.267	-5.274
1765	-78.267	-5.274
1766	-78.126	-5.225
1767	-78.131	-5.226
1768	-78.110	-5.231
1769	-78.110	-5.231
1770	-78.131	-5.226
1771	-78.113	-5.219
1772	-78.113	-5.220
1773	-78.112	-5.219
1774	-78.109	-5.220
1775	-78.109	-5.220
1776	-78.109	-5.220
1777	-78.133	-5.227
1778	-78.109	-5.220
1779	-78.109	-5.220
1780	-78.109	-5.221
1781	-78.108	-5.221
1782	-78.108	-5.221
1783	-78.109	-5.221

1784	-78.109	-5.221
1785	-78.108	-5.221
1786	-78.108	-5.221
1787	-78.108	-5.221
1788	-78.108	-5.220
1789	-78.108	-5.220
1790	-78.108	-5.220
1791	-78.108	-5.220
1792	-78.108	-5.220
1793	-78.108	-5.220
1794	-78.107	-5.220
1795	-78.107	-5.220
1796	-78.107	-5.220
1797	-78.133	-5.227
1798	-78.107	-5.220
1799	-78.107	-5.220
1800	-78.106	-5.220
1801	-78.107	-5.221
1802	-78.107	-5.220
1803	-78.107	-5.220
1804	-78.107	-5.221
1805	-78.107	-5.221
1806	-78.132	-5.228
1807	-78.106	-5.219
1808	-78.106	-5.219
1809	-78.106	-5.218
1810	-78.101	-5.216
1811	-78.101	-5.217
1812	-78.132	-5.228
1813	-78.107	-5.219
1814	-78.132	-5.229
1815	-78.130	-5.224

1816	-78.133	-5.223
1817	-78.132	-5.223
1818	-78.133	-5.224
1819	-78.133	-5.224
1820	-78.133	-5.225
1821	-78.129	-5.227
1822	-78.133	-5.225
1823	-78.133	-5.225
1824	-78.108	-5.220
1825	-78.133	-5.225
1826	-78.133	-5.225
1827	-78.133	-5.225
1828	-78.133	-5.225
1829	-78.133	-5.225
1830	-78.133	-5.225
1831	-78.132	-5.225
1832	-78.132	-5.225
1833	-78.130	-5.227
1834	-78.132	-5.226
1835	-78.132	-5.226
1836	-78.131	-5.225
1837	-78.135	-5.226
1838	-78.134	-5.227
1839	-78.135	-5.227
1840	-78.135	-5.227
1841	-78.135	-5.228
1842	-78.135	-5.227
1843	-78.135	-5.227
1844	-78.130	-5.227
1845	-78.134	-5.227
1846	-78.134	-5.227
1847	-78.134	-5.227

1848	-78.128	-5.224
1849	-78.128	-5.224
1850	-78.127	-5.224
1851	-78.116	-5.226
1852	-78.117	-5.228
1853	-78.130	-5.227
1854	-78.117	-5.228
1855	-78.117	-5.228
1856	-78.118	-5.232
1857	-78.118	-5.232
1858	-78.118	-5.232
1859	-78.118	-5.232
1860	-78.118	-5.232
1861	-78.119	-5.232
1862	-78.119	-5.232
1863	-78.119	-5.232
1864	-78.131	-5.227
1865	-78.119	-5.234
1866	-78.118	-5.235
1867	-78.118	-5.235
1868	-78.131	-5.227
1869	-78.116	-5.236
1870	-78.116	-5.236
1871	-78.116	-5.236
1872	-78.115	-5.236
1873	-78.115	-5.236
1874	-78.115	-5.237
1875	-78.116	-5.235
1876	-78.116	-5.235
1877	-78.116	-5.235
1878	-78.116	-5.235
1879	-78.117	-5.235

1880	-78.117	-5.234
1881	-78.109	-5.228
1882	-78.109	-5.229
1883	-78.125	-5.225
1884	-78.129	-5.230
1885	-78.122	-5.244
1886	-78.121	-5.243
1887	-78.121	-5.243
1888	-78.120	-5.243
1889	-78.120	-5.243
1890	-78.120	-5.243
1891	-78.120	-5.242
1892	-78.113	-5.220
1893	-78.111	-5.219
1894	-78.130	-5.230
1895	-78.129	-5.230
1896	-78.110	-5.219
1897	-78.110	-5.220
1898	-78.110	-5.220
1899	-78.110	-5.220
1900	-78.110	-5.220
1901	-78.110	-5.220
1902	-78.110	-5.220
1903	-78.109	-5.220
1904	-78.130	-5.230
1905	-78.110	-5.220
1906	-78.111	-5.222
1907	-78.112	-5.223
1908	-78.112	-5.223
1909	-78.112	-5.222
1910	-78.112	-5.222
1911	-78.112	-5.223

1912	-78.130	-5.230
1913	-78.110	-5.223
1914	-78.105	-5.219
1915	-78.103	-5.218
1916	-78.130	-5.230
1917	-78.102	-5.219
1918	-78.102	-5.220
1919	-78.100	-5.219
1920	-78.101	-5.217
1921	-78.107	-5.219
1922	-78.130	-5.231
1923	-78.130	-5.231
1924	-78.131	-5.231
1925	-78.132	-5.231
1926	-78.126	-5.234
1927	-78.125	-5.234
1928	-78.125	-5.234
1929	-78.125	-5.234
1930	-78.125	-5.234
1931	-78.125	-5.235
1932	-78.126	-5.225
1933	-78.124	-5.234
1934	-78.124	-5.234
1935	-78.125	-5.233
1936	-78.128	-5.227
1937	-78.125	-5.233
1938	-78.125	-5.233
1939	-78.124	-5.232
1940	-78.125	-5.232
1941	-78.130	-5.230
1942	-78.130	-5.230
1943	-78.124	-5.229

1944	-78.123	-5.228
1945	-78.119	-5.230
1946	-78.119	-5.231
1947	-78.119	-5.231
1948	-78.119	-5.232
1949	-78.129	-5.230
1950	-78.120	-5.233
1951	-78.119	-5.232
1952	-78.118	-5.232
1953	-78.119	-5.232
1954	-78.119	-5.232
1955	-78.118	-5.232
1956	-78.118	-5.232
1957	-78.128	-5.234
1958	-78.126	-5.236
1959	-78.126	-5.238
1960	-78.125	-5.238
1961	-78.125	-5.238
1962	-78.124	-5.240
1963	-78.129	-5.230
1964	-78.129	-5.230
1965	-78.123	-5.240
1966	-78.123	-5.240
1967	-78.123	-5.240
1968	-78.123	-5.240
1969	-78.123	-5.241
1970	-78.122	-5.244
1971	-78.121	-5.245
1972	-78.053	-4.960
1973	-78.059	-4.961
1974	-78.054	-4.961
1975	-78.053	-4.960

1976	-78.060	-4.956
1977	-77.964	-4.568
1978	-77.964	-4.564
1979	-77.964	-4.564
1980	-77.963	-4.564
1981	-77.963	-4.564
1982	-77.963	-4.564
1983	-77.964	-4.567
1984	-77.963	-4.566
1985	-77.961	-4.569
1986	-77.962	-4.569
1987	-77.962	-4.571
1988	-77.963	-4.572
1989	-77.963	-4.572
1990	-77.964	-4.571
1991	-77.965	-4.571
1992	-77.965	-4.568
1993	-77.965	-4.567
1994	-77.964	-4.567
1995	-77.964	-4.568
1996	-77.963	-4.568
1997	-77.963	-4.568
1998	-77.860	-4.963
1999	-77.860	-4.963
2000	-77.860	-4.963
2001	-77.859	-4.962
2002	-77.865	-4.963
2003	-77.866	-4.963
2004	-77.866	-4.963
2005	-77.865	-4.963
2006	-77.860	-4.958
2007	-77.860	-4.958

2008	-77.861	-4.956
2009	-77.860	-4.958
2010	-77.860	-4.958
2011	-77.860	-4.958
2012	-77.859	-4.958
2013	-77.861	-4.959
2014	-77.862	-4.962
2015	-77.862	-4.963
2016	-77.861	-4.958
2017	-77.861	-4.962
2018	-77.861	-4.962
2019	-77.861	-4.964
2020	-77.861	-4.964
2021	-77.861	-4.964
2022	-77.862	-4.964
2023	-77.861	-4.964
2024	-77.859	-4.963
2025	-77.902	-5.239
2026	-77.902	-5.239
2027	-77.902	-5.239
2028	-77.910	-5.233
2029	-77.901	-5.240
2030	-77.901	-5.240
2031	-77.901	-5.240
2032	-77.901	-5.240
2033	-77.900	-5.240
2034	-77.901	-5.240
2035	-77.901	-5.241
2036	-77.901	-5.241
2037	-77.901	-5.241
2038	-77.901	-5.241
2039	-77.901	-5.241

2040	-77.901	-5.241
2041	-77.901	-5.241
2042	-77.901	-5.241
2043	-77.902	-5.241
2044	-77.902	-5.241
2045	-77.905	-5.242
2046	-77.905	-5.242
2047	-77.907	-5.242
2048	-77.907	-5.241
2049	-77.907	-5.241
2050	-77.908	-5.239
2051	-77.909	-5.233
2052	-77.908	-5.239
2053	-77.908	-5.234
2054	-77.908	-5.234
2055	-77.908	-5.239
2056	-77.908	-5.238
2057	-77.908	-5.238
2058	-77.910	-5.234
2059	-77.905	-5.235
2060	-77.905	-5.235
2061	-77.905	-5.236
2062	-77.905	-5.236
2063	-77.905	-5.236
2064	-77.905	-5.236
2065	-77.903	-5.239
2066	-77.911	-5.235
2067	-77.910	-5.236
2068	-77.903	-5.242
2069	-77.910	-5.236
2070	-77.909	-5.236
2071	-77.904	-5.242

2072	-77.904	-5.242
2073	-77.904	-5.242
2074	-77.904	-5.242
2075	-77.909	-5.236
2076	-77.904	-5.242
2077	-77.904	-5.242
2078	-77.904	-5.242
2079	-77.904	-5.242
2080	-77.904	-5.242
2081	-77.904	-5.242
2082	-77.904	-5.242
2083	-77.904	-5.242
2084	-77.904	-5.243
2085	-77.905	-5.243
2086	-77.905	-5.243
2087	-77.905	-5.244
2088	-77.905	-5.244
2089	-77.905	-5.243
2090	-77.906	-5.243
2091	-77.906	-5.243
2092	-77.908	-5.236
2093	-77.907	-5.242
2094	-77.907	-5.242
2095	-77.907	-5.242
2096	-77.907	-5.242
2097	-77.907	-5.242
2098	-77.908	-5.241
2099	-77.908	-5.235
2100	-77.908	-5.235
2101	-77.909	-5.235
2102	-77.908	-5.235
2103	-77.912	-5.235

2104	-77.914	-5.236
2105	-77.915	-5.237
2106	-77.915	-5.237
2107	-77.915	-5.238
2108	-77.915	-5.238
2109	-77.906	-5.235
2110	-77.907	-5.236
2111	-77.911	-5.235
2112	-77.906	-5.236
2113	-77.906	-5.237
2114	-77.907	-5.237
2115	-77.907	-5.237
2116	-77.907	-5.237
2117	-77.907	-5.237
2118	-77.907	-5.237
2119	-77.905	-5.237
2120	-77.911	-5.235
2121	-77.903	-5.236
2122	-77.903	-5.238
2123	-77.904	-5.238
2124	-77.904	-5.238
2125	-77.905	-5.237
2126	-77.906	-5.237
2127	-77.902	-5.239
2128	-77.902	-5.239
2129	-77.902	-5.239
2130	-77.910	-5.233
2131	-77.901	-5.240
2132	-77.901	-5.240
2133	-77.901	-5.240
2134	-77.901	-5.240
2135	-77.900	-5.240

2136	-77.901	-5.240
2137	-77.901	-5.241
2138	-77.901	-5.241
2139	-77.901	-5.241
2140	-77.901	-5.241
2141	-77.901	-5.241
2142	-77.901	-5.241
2143	-77.901	-5.241
2144	-77.901	-5.241
2145	-77.902	-5.241
2146	-77.902	-5.241
2147	-77.905	-5.242
2148	-77.905	-5.242
2149	-77.907	-5.242
2150	-77.907	-5.241
2151	-77.907	-5.241
2152	-77.908	-5.239
2153	-77.909	-5.233
2154	-77.908	-5.239
2155	-77.908	-5.234
2156	-77.908	-5.234
2157	-77.908	-5.239
2158	-77.908	-5.238
2159	-77.908	-5.238
2160	-77.910	-5.234
2161	-77.905	-5.235
2162	-77.905	-5.235
2163	-77.905	-5.236
2164	-77.905	-5.236
2165	-77.905	-5.236
2166	-77.905	-5.236
2167	-77.903	-5.239

2168	-77.911	-5.235
2169	-77.910	-5.236
2170	-77.903	-5.242
2171	-77.910	-5.236
2172	-77.909	-5.236
2173	-77.904	-5.242
2174	-77.904	-5.242
2175	-77.904	-5.242
2176	-77.904	-5.242
2177	-77.909	-5.236
2178	-77.904	-5.242
2179	-77.904	-5.242
2180	-77.904	-5.242
2181	-77.904	-5.242
2182	-77.904	-5.242
2183	-77.904	-5.242
2184	-77.904	-5.242
2185	-77.904	-5.242
2186	-77.904	-5.243
2187	-77.905	-5.243
2188	-77.905	-5.243
2189	-77.905	-5.244
2190	-77.905	-5.244
2191	-77.905	-5.243
2192	-77.906	-5.243
2193	-77.906	-5.243
2194	-77.908	-5.236
2195	-77.907	-5.242
2196	-77.907	-5.242
2197	-77.907	-5.242
2198	-77.907	-5.242
2199	-77.907	-5.242

2200	-77.908	-5.241
2201	-77.908	-5.235
2202	-77.908	-5.235
2203	-77.909	-5.235
2204	-77.908	-5.235
2205	-77.912	-5.235
2206	-77.914	-5.236
2207	-77.915	-5.237
2208	-77.915	-5.237
2209	-77.915	-5.238
2210	-77.915	-5.238
2211	-77.906	-5.235
2212	-77.907	-5.236
2213	-77.911	-5.235
2214	-77.906	-5.236
2215	-77.906	-5.237
2216	-77.907	-5.237
2217	-77.907	-5.237
2218	-77.907	-5.237
2219	-77.907	-5.237
2220	-77.907	-5.237
2221	-77.905	-5.237
2222	-77.911	-5.235
2223	-77.903	-5.236
2224	-77.903	-5.238
2225	-77.904	-5.238
2226	-77.904	-5.238
2227	-77.905	-5.237
2228	-77.906	-5.237
2229	-77.848	-5.237
2230	-77.848	-5.237
2231	-77.848	-5.238

2232	-77.847	-5.240
2233	-77.847	-5.240
2234	-77.852	-5.241
2235	-77.852	-5.241
2236	-77.852	-5.241
2237	-77.852	-5.241
2238	-77.847	-5.240
2239	-77.847	-5.240
2240	-77.853	-5.241
2241	-77.853	-5.241
2242	-77.853	-5.241
2243	-77.848	-5.241
2244	-77.848	-5.241
2245	-77.848	-5.240
2246	-77.846	-5.239
2247	-77.846	-5.240
2248	-77.849	-5.242
2249	-77.846	-5.240
2250	-77.846	-5.240
2251	-77.847	-5.240
2252	-77.847	-5.240
2253	-77.851	-5.241
2254	-77.851	-5.241
2255	-77.851	-5.241
2256	-77.851	-5.240
2257	-77.847	-5.239
2258	-77.850	-5.238
2259	-77.849	-5.237
2260	-77.846	-5.238
2261	-77.844	-5.238
2262	-77.845	-5.238
2263	-77.846	-5.238

2264	-77.846	-5.238
2265	-77.847	-5.238
2266	-77.847	-5.238
2267	-77.848	-5.238
2268	-77.848	-5.239
2269	-77.846	-5.239
2270	-77.853	-5.240
2271	-77.846	-5.239
2272	-77.848	-5.240
2273	-77.848	-5.239
2274	-77.848	-5.240
2275	-77.847	-5.239
2276	-77.847	-5.239
2277	-77.850	-5.241
2278	-77.855	-5.241
2279	-77.855	-5.236
2280	-77.856	-5.237
2281	-77.856	-5.238
2282	-77.856	-5.238
2283	-77.856	-5.238
2284	-77.857	-5.238
2285	-77.857	-5.237
2286	-77.857	-5.238
2287	-77.857	-5.238
2288	-77.857	-5.239
2289	-77.857	-5.239
2290	-77.856	-5.239
2291	-77.856	-5.239
2292	-77.856	-5.239
2293	-77.857	-5.239
2294	-77.857	-5.239
2295	-77.857	-5.239

2296	-77.857	-5.239
2297	-77.857	-5.239
2298	-77.858	-5.238
2299	-77.858	-5.238
2300	-77.858	-5.238
2301	-77.859	-5.237
2302	-77.833	-4.683
2303	-77.833	-4.683
2304	-77.823	-4.692
2305	-77.831	-4.684
2306	-77.764	-4.661
2307	-77.762	-4.664
2308	-77.995	-4.905
2309	-77.992	-4.905
2310	-77.992	-4.905
2311	-77.994	-4.901
2312	-77.994	-4.904
2313	-77.815	-4.674
2314	-77.816	-4.671
2315	-77.812	-4.668
2316	-77.818	-4.672
2317	-77.843	-4.688
2318	-77.846	-4.687
2319	-77.842	-4.690
2320	-77.843	-4.687
2321	-77.832	-5.223
2322	-77.829	-5.205
2323	-77.830	-5.204
2324	-77.830	-5.204
2325	-77.831	-5.204
2326	-77.831	-5.204
2327	-77.831	-5.203

2328	-77.832	-5.203
2329	-77.831	-5.203
2330	-77.823	-5.220
2331	-77.831	-5.202
2332	-77.831	-5.202
2333	-77.831	-5.201
2334	-77.831	-5.201
2335	-77.832	-5.202
2336	-77.832	-5.202
2337	-77.832	-5.203
2338	-77.832	-5.202
2339	-77.835	-5.205
2340	-77.835	-5.205
2341	-77.836	-5.205
2342	-77.836	-5.205
2343	-77.835	-5.205
2344	-77.833	-5.205
2345	-77.822	-5.220
2346	-77.832	-5.206
2347	-77.834	-5.208
2348	-77.834	-5.208
2349	-77.834	-5.208
2350	-77.834	-5.209
2351	-77.835	-5.209
2352	-77.823	-5.219
2353	-77.835	-5.209
2354	-77.835	-5.209
2355	-77.837	-5.204
2356	-77.837	-5.204
2357	-77.837	-5.204
2358	-77.837	-5.204
2359	-77.837	-5.203

2360	-77.837	-5.203
2361	-77.838	-5.203
2362	-77.838	-5.204
2363	-77.838	-5.204
2364	-77.838	-5.204
2365	-77.838	-5.204
2366	-77.838	-5.204
2367	-77.838	-5.204
2368	-77.838	-5.204
2369	-77.821	-5.218
2370	-77.838	-5.204
2371	-77.838	-5.204
2372	-77.838	-5.205
2373	-77.838	-5.205
2374	-77.838	-5.205
2375	-77.838	-5.205
2376	-77.838	-5.205
2377	-77.821	-5.217
2378	-77.839	-5.206
2379	-77.821	-5.218
2380	-77.825	-5.218
2381	-77.810	-5.196
2382	-77.808	-5.197
2383	-77.831	-5.223
2384	-77.808	-5.197
2385	-77.807	-5.197
2386	-77.807	-5.198
2387	-77.807	-5.198
2388	-77.807	-5.197
2389	-77.807	-5.197
2390	-77.806	-5.197
2391	-77.806	-5.197

2392	-77.822	-5.217
2393	-77.804	-5.196
2394	-77.804	-5.196
2395	-77.803	-5.196
2396	-77.803	-5.194
2397	-77.803	-5.194
2398	-77.801	-5.194
2399	-77.801	-5.194
2400	-77.822	-5.217
2401	-77.822	-5.216
2402	-77.810	-5.186
2403	-77.810	-5.186
2404	-77.812	-5.189
2405	-77.812	-5.189
2406	-77.812	-5.191
2407	-77.813	-5.193
2408	-77.823	-5.217
2409	-77.814	-5.193
2410	-77.813	-5.193
2411	-77.814	-5.194
2412	-77.814	-5.194
2413	-77.816	-5.197
2414	-77.817	-5.197
2415	-77.818	-5.198
2416	-77.819	-5.198
2417	-77.830	-5.222
2418	-77.829	-5.222
2419	-77.823	-5.216
2420	-77.829	-5.222
2421	-77.821	-5.215
2422	-77.827	-5.223
2423	-77.826	-5.222

2424	-77.821	-5.214
2425	-77.826	-5.222
2426	-77.826	-5.223
2427	-77.827	-5.224
2428	-77.820	-5.214
2429	-77.828	-5.224
2430	-77.829	-5.224
2431	-77.828	-5.225
2432	-77.819	-5.214
2433	-77.818	-5.213
2434	-77.824	-5.224
2435	-77.823	-5.223
2436	-77.823	-5.223
2437	-77.822	-5.223
2438	-77.822	-5.223
2439	-77.822	-5.223
2440	-77.821	-5.223
2441	-77.818	-5.214
2442	-77.821	-5.222
2443	-77.818	-5.215
2444	-77.821	-5.221
2445	-77.818	-5.215
2446	-77.822	-5.218
2447	-77.819	-5.215
2448	-77.824	-5.217
2449	-77.824	-5.218
2450	-77.824	-5.218
2451	-77.825	-5.218
2452	-77.825	-5.217
2453	-77.828	-5.223
2454	-77.827	-5.216
2455	-77.828	-5.216

2456	-77.828	-5.216
2457	-77.828	-5.216
2458	-77.828	-5.216
2459	-77.819	-5.208
2460	-77.820	-5.208
2461	-77.820	-5.208
2462	-77.828	-5.223
2463	-77.820	-5.208
2464	-77.820	-5.208
2465	-77.820	-5.206
2466	-77.822	-5.204
2467	-77.823	-5.204
2468	-77.823	-5.207
2469	-77.825	-5.221
2470	-77.823	-5.207
2471	-77.823	-5.207
2472	-77.823	-5.207
2473	-77.823	-5.208
2474	-77.823	-5.208
2475	-77.824	-5.209
2476	-77.824	-5.209
2477	-77.824	-5.209
2478	-77.823	-5.210
2479	-77.823	-5.210
2480	-77.824	-5.211
2481	-77.824	-5.221
2482	-77.824	-5.211
2483	-77.824	-5.211
2484	-77.824	-5.212
2485	-77.824	-5.212
2486	-77.824	-5.212
2487	-77.824	-5.212

2488	-77.829	-5.206
2489	-77.829	-5.206
2490	-77.830	-5.205
2491	-77.810	-5.186
2492	-77.935	-5.102
2493	-77.937	-5.100
2494	-77.937	-5.100
2495	-77.936	-5.101
2496	-77.936	-5.098
2497	-77.908	-5.129
2498	-77.907	-5.132
2499	-77.906	-5.132
2500	-77.906	-5.132
2501	-77.906	-5.132
2502	-77.905	-5.132
2503	-77.906	-5.131
2504	-77.905	-5.130
2505	-77.904	-5.130
2506	-77.903	-5.130
2507	-77.904	-5.129
2508	-77.903	-5.129
2509	-77.903	-5.129
2510	-77.903	-5.128
2511	-77.903	-5.128
2512	-77.903	-5.128
2513	-77.903	-5.127
2514	-77.903	-5.127
2515	-77.904	-5.126
2516	-77.904	-5.127
2517	-77.904	-5.127
2518	-77.904	-5.126
2519	-77.902	-5.126

2520	-77.904	-5.120
2521	-77.905	-5.120
2522	-77.936	-5.102
2523	-77.935	-5.100
2524	-77.935	-5.102
2525	-77.928	-5.099
2526	-77.927	-5.098
2527	-77.927	-5.098
2528	-77.926	-5.097
2529	-77.924	-5.097
2530	-77.923	-5.096
2531	-77.922	-5.098
2532	-77.915	-5.107
2533	-77.922	-5.099
2534	-77.923	-5.100
2535	-77.916	-5.107
2536	-77.915	-5.107
2537	-77.915	-5.107
2538	-77.915	-5.107
2539	-77.915	-5.106
2540	-77.915	-5.106
2541	-77.914	-5.107
2542	-77.914	-5.108
2543	-77.913	-5.108
2544	-77.913	-5.109
2545	-77.913	-5.110
2546	-77.914	-5.110
2547	-77.913	-5.110
2548	-77.933	-5.099
2549	-77.932	-5.100
2550	-77.912	-5.110
2551	-77.932	-5.100

2552	-77.909	-5.111
2553	-77.909	-5.111
2554	-77.909	-5.111
2555	-77.909	-5.111
2556	-77.908	-5.112
2557	-77.908	-5.112
2558	-77.909	-5.112
2559	-77.909	-5.112
2560	-77.909	-5.113
2561	-77.909	-5.113
2562	-77.931	-5.099
2563	-77.909	-5.113
2564	-77.908	-5.114
2565	-77.930	-5.098
2566	-77.873	-5.145
2567	-77.879	-5.153
2568	-77.879	-5.155
2569	-77.878	-5.155
2570	-77.878	-5.156
2571	-77.881	-5.158
2572	-77.881	-5.159
2573	-77.881	-5.159
2574	-77.881	-5.159
2575	-77.881	-5.159
2576	-77.881	-5.159
2577	-77.881	-5.160
2578	-77.881	-5.160
2579	-77.881	-5.160
2580	-77.881	-5.159
2581	-77.881	-5.160
2582	-77.881	-5.159
2583	-77.881	-5.159

2584	-77.881	-5.160
2585	-77.881	-5.160
2586	-77.880	-5.160
2587	-77.880	-5.160
2588	-77.880	-5.161
2589	-77.880	-5.161
2590	-77.880	-5.161
2591	-77.880	-5.161
2592	-77.881	-5.162
2593	-77.881	-5.162
2594	-77.881	-5.162
2595	-77.882	-5.162
2596	-77.882	-5.162
2597	-77.882	-5.162
2598	-77.883	-5.164
2599	-77.883	-5.163
2600	-77.883	-5.164
2601	-77.883	-5.164
2602	-77.883	-5.164
2603	-77.884	-5.164
2604	-77.885	-5.165
2605	-77.885	-5.166
2606	-77.886	-5.166
2607	-77.890	-5.162
2608	-77.890	-5.162
2609	-77.890	-5.162
2610	-77.903	-5.149
2611	-77.903	-5.149
2612	-77.902	-5.150
2613	-77.901	-5.147
2614	-77.900	-5.146
2615	-77.900	-5.145

2616	-77.899	-5.146
2617	-77.900	-5.145
2618	-77.900	-5.144
2619	-77.900	-5.144
2620	-77.900	-5.144
2621	-77.900	-5.145
2622	-77.900	-5.144
2623	-77.900	-5.144
2624	-77.898	-5.140
2625	-77.898	-5.140
2626	-77.899	-5.140
2627	-77.869	-5.141
2628	-77.868	-5.141
2629	-77.868	-5.140
2630	-77.868	-5.140
2631	-77.868	-5.140
2632	-77.868	-5.140
2633	-77.869	-5.140
2634	-77.869	-5.140
2635	-77.870	-5.140
2636	-77.870	-5.139
2637	-77.871	-5.140
2638	-77.880	-5.144
2639	-77.882	-5.143
2640	-77.882	-5.142
2641	-77.882	-5.142
2642	-77.882	-5.143
2643	-77.882	-5.142
2644	-77.882	-5.142
2645	-77.882	-5.142
2646	-77.881	-5.141
2647	-77.881	-5.141

2648	-77.881	-5.142
2649	-77.881	-5.142
2650	-77.882	-5.141
2651	-77.882	-5.141
2652	-77.883	-5.141
2653	-77.883	-5.141
2654	-77.883	-5.143
2655	-77.883	-5.143
2656	-77.872	-5.142
2657	-77.873	-5.143
2658	-77.873	-5.143
2659	-77.874	-5.144
2660	-77.875	-5.144
2661	-77.875	-5.144
2662	-77.876	-5.145
2663	-77.874	-5.144
2664	-77.874	-5.144
2665	-77.874	-5.144
2666	-77.873	-5.144
2667	-77.873	-5.144
2668	-77.873	-5.149
2669	-77.873	-5.149
2670	-77.874	-5.149
2671	-77.873	-5.151
2672	-77.876	-5.154
2673	-77.876	-5.154
2674	-77.876	-5.154
2675	-77.876	-5.153
2676	-77.876	-5.153
2677	-77.876	-5.155
2678	-77.876	-5.155
2679	-77.876	-5.155

2680	-77.876	-5.156
2681	-77.876	-5.161
2682	-77.876	-5.161
2683	-77.876	-5.160
2684	-77.876	-5.160
2685	-77.876	-5.160
2686	-77.876	-5.161
2687	-77.876	-5.161
2688	-77.876	-5.161
2689	-77.876	-5.162
2690	-77.876	-5.162
2691	-77.876	-5.162
2692	-77.876	-5.166
2693	-77.876	-5.166
2694	-77.876	-5.140
2695	-77.876	-5.140
2696	-77.876	-5.140
2697	-77.876	-5.139
2698	-77.876	-5.140
2699	-77.876	-5.139
2700	-77.876	-5.137
2701	-77.876	-5.137
2702	-77.876	-5.136
2703	-77.876	-5.136
2704	-77.876	-5.136
2705	-77.876	-5.136
2706	-77.876	-5.136
2707	-77.876	-5.137
2708	-77.876	-5.136
2709	-77.876	-5.137
2710	-77.876	-5.136
2711	-77.876	-5.136

2712	-77.876	-5.135
2713	-77.876	-5.134
2714	-77.876	-5.139
2715	-77.876	-5.140
2716	-77.876	-5.140
2717	-77.876	-5.143
2718	-77.876	-5.144
2719	-77.876	-5.144
2720	-77.876	-5.144
2721	-77.876	-5.144
2722	-77.876	-5.144
2723	-77.876	-5.144
2724	-77.854	-5.183
2725	-77.835	-5.169
2726	-77.835	-5.169
2727	-77.832	-5.171
2728	-77.831	-5.171
2729	-77.832	-5.172
2730	-77.832	-5.172
2731	-77.832	-5.173
2732	-77.832	-5.173
2733	-77.832	-5.173
2734	-77.833	-5.173
2735	-77.833	-5.173
2736	-77.833	-5.173
2737	-77.833	-5.174
2738	-77.832	-5.174
2739	-77.832	-5.174
2740	-77.832	-5.174
2741	-77.810	-5.177
2742	-77.810	-5.177
2743	-77.808	-5.178

2744	-77.808	-5.178
2745	-77.808	-5.178
2746	-77.807	-5.178
2747	-77.807	-5.177
2748	-77.807	-5.177
2749	-77.807	-5.177
2750	-77.803	-5.177
2751	-77.803	-5.176
2752	-77.803	-5.176
2753	-77.803	-5.176
2754	-77.803	-5.175
2755	-77.803	-5.175
2756	-77.801	-5.174
2757	-77.799	-5.175
2758	-77.799	-5.174
2759	-77.800	-5.175
2760	-77.800	-5.175
2761	-77.800	-5.175
2762	-77.801	-5.175
2763	-77.801	-5.176
2764	-77.801	-5.176
2765	-77.801	-5.176
2766	-77.801	-5.176
2767	-77.801	-5.176
2768	-77.802	-5.177
2769	-77.802	-5.176
2770	-77.805	-5.175
2771	-77.804	-5.175
2772	-77.804	-5.175
2773	-77.804	-5.175
2774	-77.804	-5.176
2775	-77.804	-5.168

2776	-77.803	-5.168
2777	-77.804	-5.168
2778	-77.804	-5.168
2779	-77.805	-5.168
2780	-77.805	-5.169
2781	-77.806	-5.169
2782	-77.806	-5.169
2783	-77.806	-5.167
2784	-77.806	-5.167
2785	-77.805	-5.167
2786	-77.804	-5.167
2787	-77.804	-5.167
2788	-77.804	-5.166
2789	-77.804	-5.166
2790	-77.802	-5.166
2791	-77.801	-5.168
2792	-77.801	-5.168
2793	-77.801	-5.168
2794	-77.801	-5.169
2795	-77.801	-5.169
2796	-77.801	-5.170
2797	-77.801	-5.171
2798	-77.800	-5.171
2799	-77.799	-5.172
2800	-77.799	-5.173
2801	-77.799	-5.173
2802	-77.799	-5.172
2803	-77.798	-5.173
2804	-77.797	-5.172
2805	-77.798	-5.172
2806	-77.798	-5.171
2807	-77.798	-5.172

2808	-77.800	-5.173
2809	-77.807	-5.178
2810	-77.776	-4.640
2811	-77.776	-4.640
2812	-77.774	-4.638
2813	-77.704	-4.228
2814	-77.640	-4.291
2815	-77.639	-4.290
2816	-77.638	-4.288
2817	-77.637	-4.288
2818	-77.638	-4.288
2819	-77.637	-4.288
2820	-77.637	-4.288
2821	-77.636	-4.287
2822	-77.636	-4.287
2823	-77.636	-4.286
2824	-77.636	-4.286
2825	-77.634	-4.287
2826	-77.634	-4.287
2827	-77.634	-4.284
2828	-77.634	-4.284
2829	-77.633	-4.284
2830	-77.633	-4.284
2831	-77.633	-4.282
2832	-77.634	-4.282
2833	-77.634	-4.282
2834	-77.635	-4.283
2835	-77.635	-4.283
2836	-77.635	-4.282
2837	-77.635	-4.282
2838	-77.635	-4.282
2839	-77.635	-4.282

2840	-77.637	-4.281
2841	-77.637	-4.281
2842	-77.638	-4.281
2843	-77.642	-4.293
2844	-77.635	-4.284
2845	-77.633	-4.282
2846	-77.633	-4.282
2847	-77.632	-4.282
2848	-77.632	-4.283
2849	-77.632	-4.283
2850	-77.632	-4.283
2851	-77.632	-4.282
2852	-77.632	-4.281
2853	-77.632	-4.281
2854	-77.637	-4.283
2855	-77.637	-4.284
2856	-77.637	-4.284
2857	-77.637	-4.285
2858	-77.709	-4.229
2859	-77.686	-4.221
2860	-77.681	-4.218
2861	-77.681	-4.218
2862	-77.681	-4.218
2863	-77.705	-4.228
2864	-77.677	-4.209
2865	-77.683	-4.206
2866	-77.642	-4.292
2867	-77.642	-4.292
2868	-77.638	-4.288
2869	-77.639	-4.287
2870	-77.637	-4.286
2871	-77.637	-4.286

2872	-77.637	-4.286
2873	-77.636	-4.285
2874	-77.636	-4.285
2875	-77.636	-4.285
2876	-77.636	-4.284
2877	-77.636	-4.284
2878	-77.636	-4.283
2879	-77.636	-4.283
2880	-77.636	-4.283
2881	-77.636	-4.283
2882	-77.635	-4.283
2883	-77.635	-4.283
2884	-77.635	-4.284
2885	-77.635	-4.284
2886	-77.635	-4.284
2887	-77.635	-4.284
2888	-77.635	-4.284
2889	-77.634	-4.283
2890	-77.634	-4.283
2891	-77.634	-4.283
2892	-77.634	-4.283
2893	-77.635	-4.283
2894	-77.636	-4.281
2895	-77.636	-4.281
2896	-77.638	-4.282
2897	-77.642	-4.293
2898	-77.636	-4.284
2899	-77.635	-4.284
2900	-77.634	-4.282
2901	-77.634	-4.282
2902	-77.634	-4.282
2903	-77.634	-4.282

2904	-77.633	-4.282
2905	-77.632	-4.283
2906	-77.632	-4.283
2907	-77.632	-4.283
2908	-77.631	-4.281
2909	-77.631	-4.281
2910	-77.631	-4.281
2911	-77.631	-4.280
2912	-77.634	-4.281
2913	-77.714	-4.227
2914	-77.711	-4.225
2915	-77.687	-4.221
2916	-77.686	-4.222
2917	-77.686	-4.223
2918	-77.686	-4.223
2919	-77.686	-4.220
2920	-77.819	-4.888
2921	-77.817	-4.886
2922	-77.815	-4.884
2923	-77.815	-4.884
2924	-77.815	-4.883
2925	-77.814	-4.883
2926	-77.815	-4.882
2927	-77.816	-4.881
2928	-77.817	-4.880
2929	-77.818	-4.881
2930	-77.818	-4.881
2931	-77.818	-4.881
2932	-77.820	-4.882
2933	-77.820	-4.882
2934	-77.820	-4.883
2935	-77.821	-4.883

2936	-77.823	-4.883
2937	-77.831	-4.883
2938	-77.832	-4.883
2939	-77.840	-4.896
2940	-77.823	-4.891
2941	-77.824	-4.891
2942	-77.824	-4.891
2943	-77.822	-4.889
2944	-77.822	-4.887
2945	-77.821	-4.887
2946	-77.821	-4.887
2947	-77.821	-4.887
2948	-77.820	-4.888
2949	-77.820	-4.888
2950	-77.820	-4.887
2951	-77.820	-4.887
2952	-77.819	-4.886
2953	-77.819	-4.886
2954	-77.819	-4.886
2955	-77.819	-4.885
2956	-77.819	-4.885
2957	-77.819	-4.885
2958	-77.819	-4.885
2959	-77.818	-4.884
2960	-77.818	-4.885
2961	-77.819	-4.883
2962	-77.819	-4.883
2963	-77.818	-4.883
2964	-77.820	-4.884
2965	-77.820	-4.883
2966	-77.821	-4.884
2967	-77.821	-4.885

2968	-77.822	-4.885
2969	-77.823	-4.886
2970	-77.825	-4.886
2971	-77.825	-4.888
2972	-77.825	-4.889
2973	-77.828	-4.889
2974	-77.827	-4.890
2975	-77.685	-4.390
2976	-77.683	-4.389
2977	-77.684	-4.389
2978	-77.684	-4.390
2979	-77.684	-4.391
2980	-77.685	-4.395
2981	-77.686	-4.395
2982	-77.686	-4.396
2983	-77.687	-4.396
2984	-77.686	-4.397
2985	-77.686	-4.397
2986	-77.681	-4.397
2987	-77.683	-4.399
2988	-77.682	-4.399
2989	-77.683	-4.389
2990	-77.686	-4.392
2991	-77.693	-4.390
2992	-77.693	-4.389
2993	-77.693	-4.389
2994	-77.692	-4.389
2995	-77.691	-4.388
2996	-77.688	-4.389
2997	-77.688	-4.389
2998	-77.687	-4.390
2999	-77.686	-4.390

3000	-77.685	-4.389
3001	-77.685	-4.389
3002	-77.684	-4.386
3003	-77.678	-4.389
3004	-77.684	-4.386
3005	-77.684	-4.386
3006	-77.684	-4.386
3007	-77.684	-4.386
3008	-77.678	-4.390
3009	-77.677	-4.390
3010	-77.677	-4.391
3011	-77.678	-4.396
3012	-77.678	-4.396
3013	-77.679	-4.399
3014	-77.678	-4.400
3015	-77.679	-4.401
3016	-77.679	-4.400
3017	-77.680	-4.391
3018	-77.683	-4.385
3019	-77.684	-4.384
3020	-77.684	-4.386
3021	-77.694	-4.387
3022	-77.679	-4.388
3023	-77.681	-4.391
3024	-77.682	-4.391
3025	-77.682	-4.391
3026	-77.682	-4.390
3027	-77.684	-4.393
3028	-77.685	-4.394
3029	-77.679	-4.395
3030	-77.917	-5.195
3031	-77.929	-5.194

3032	-77.920	-5.200
3033	-77.920	-5.199
3034	-77.920	-5.199
3035	-77.921	-5.199
3036	-77.921	-5.199
3037	-77.921	-5.199
3038	-77.921	-5.199
3039	-77.921	-5.199
3040	-77.922	-5.198
3041	-77.923	-5.197
3042	-77.924	-5.197
3043	-77.924	-5.197
3044	-77.924	-5.197
3045	-77.924	-5.197
3046	-77.924	-5.196
3047	-77.924	-5.196
3048	-77.924	-5.196
3049	-77.924	-5.183
3050	-77.920	-5.195
3051	-77.912	-5.197
3052	-77.915	-5.197
3053	-77.912	-5.197
3054	-77.912	-5.197
3055	-77.912	-5.197
3056	-77.911	-5.199
3057	-77.910	-5.199
3058	-77.910	-5.199
3059	-77.910	-5.199
3060	-77.910	-5.199
3061	-77.911	-5.199
3062	-77.911	-5.199
3063	-77.911	-5.199

3064	-77.911	-5.199
3065	-77.911	-5.200
3066	-77.911	-5.200
3067	-77.913	-5.199
3068	-77.912	-5.199
3069	-77.912	-5.199
3070	-77.913	-5.199
3071	-77.926	-5.196
3072	-77.926	-5.196
3073	-77.926	-5.195
3074	-77.927	-5.196
3075	-77.927	-5.196
3076	-77.927	-5.196
3077	-77.927	-5.196
3078	-77.927	-5.196
3079	-77.927	-5.196
3080	-77.929	-5.195
3081	-77.929	-5.194
3082	-77.930	-5.195
3083	-77.930	-5.195
3084	-77.930	-5.195
3085	-77.930	-5.195
3086	-77.915	-5.198
3087	-77.930	-5.195
3088	-77.931	-5.195
3089	-77.931	-5.195
3090	-77.931	-5.194
3091	-77.932	-5.195
3092	-77.932	-5.195
3093	-77.933	-5.195
3094	-77.933	-5.195
3095	-77.933	-5.195

3096	-77.915	-5.198
3097	-77.934	-5.195
3098	-77.935	-5.194
3099	-77.935	-5.194
3100	-77.935	-5.194
3101	-77.935	-5.194
3102	-77.915	-5.198
3103	-77.935	-5.193
3104	-77.936	-5.193
3105	-77.936	-5.193
3106	-77.936	-5.193
3107	-77.936	-5.193
3108	-77.936	-5.193
3109	-77.935	-5.192
3110	-77.934	-5.193
3111	-77.933	-5.193
3112	-77.933	-5.193
3113	-77.917	-5.195
3114	-77.932	-5.193
3115	-77.932	-5.193
3116	-77.932	-5.193
3117	-77.932	-5.193
3118	-77.932	-5.193
3119	-77.931	-5.193
3120	-77.932	-5.193
3121	-77.931	-5.193
3122	-77.931	-5.193
3123	-77.931	-5.193
3124	-77.917	-5.198
3125	-77.930	-5.193
3126	-77.926	-5.194
3127	-77.926	-5.194

3128	-77.926	-5.194
3129	-77.926	-5.195
3130	-77.926	-5.194
3131	-77.920	-5.194
3132	-77.925	-5.182
3133	-77.925	-5.182
3134	-77.922	-5.193
3135	-77.925	-5.182
3136	-77.925	-5.182
3137	-77.925	-5.182
3138	-77.926	-5.182
3139	-77.926	-5.183
3140	-77.926	-5.182
3141	-77.926	-5.182
3142	-77.926	-5.183
3143	-77.926	-5.183
3144	-77.926	-5.183
3145	-77.927	-5.184
3146	-77.927	-5.183
3147	-77.927	-5.183
3148	-77.928	-5.182
3149	-77.925	-5.181
3150	-77.923	-5.187
3151	-77.923	-5.187
3152	-77.917	-5.195
3153	-77.923	-5.187
3154	-77.924	-5.188
3155	-77.922	-5.185
3156	-77.922	-5.184
3157	-77.917	-5.195
3158	-77.922	-5.184
3159	-77.922	-5.183

3160	-77.922	-5.183
3161	-77.923	-5.183
3162	-77.923	-5.183
3163	-77.925	-5.185
3164	-77.925	-5.185
3165	-77.925	-5.186
3166	-77.917	-5.195
3167	-77.925	-5.186
3168	-77.926	-5.185
3169	-77.926	-5.185
3170	-77.927	-5.185
3171	-77.927	-5.185
3172	-77.927	-5.185
3173	-77.928	-5.187
3174	-77.928	-5.187
3175	-77.918	-5.195
3176	-77.930	-5.187
3177	-77.930	-5.186
3178	-77.930	-5.186
3179	-77.930	-5.186
3180	-77.931	-5.186
3181	-77.931	-5.187
3182	-77.931	-5.187
3183	-77.931	-5.187
3184	-77.930	-5.187
3185	-77.917	-5.195
3186	-77.930	-5.187
3187	-77.930	-5.187
3188	-77.930	-5.187
3189	-77.929	-5.188
3190	-77.929	-5.188
3191	-77.930	-5.190

3192	-77.931	-5.190
3193	-77.931	-5.191
3194	-77.917	-5.195
3195	-77.931	-5.191
3196	-77.931	-5.191
3197	-77.931	-5.191
3198	-77.931	-5.191
3199	-77.930	-5.191
3200	-77.930	-5.191
3201	-77.930	-5.191
3202	-77.929	-5.191
3203	-77.930	-5.191
3204	-77.930	-5.192
3205	-77.929	-5.192
3206	-77.929	-5.192
3207	-77.917	-5.195
3208	-77.929	-5.192
3209	-77.928	-5.192
3210	-77.928	-5.194
3211	-77.929	-5.194
3212	-77.929	-5.195
3213	-77.929	-5.195
3214	-77.929	-5.195
3215	-77.929	-5.195
3216	-77.929	-5.195
3217	-77.946	-5.193
3218	-77.945	-5.193
3219	-77.945	-5.193
3220	-77.945	-5.192
3221	-77.945	-5.193
3222	-77.945	-5.192
3223	-77.941	-5.191

3224	-77.941	-5.192
3225	-77.940	-5.192
3226	-77.948	-5.195
3227	-77.949	-5.195
3228	-77.953	-5.192
3229	-77.952	-5.191
3230	-77.920	-5.188
3231	-77.952	-5.191
3232	-77.952	-5.191
3233	-77.941	-5.192
3234	-77.937	-5.192
3235	-77.937	-5.192
3236	-77.935	-5.193
3237	-77.935	-5.193
3238	-77.931	-5.194
3239	-77.931	-5.194
3240	-77.931	-5.194
3241	-77.931	-5.194
3242	-77.930	-5.194
3243	-77.930	-5.194
3244	-77.930	-5.194
3245	-77.930	-5.194
3246	-77.925	-5.193
3247	-77.922	-5.188
3248	-77.919	-5.188
3249	-77.921	-5.187
3250	-77.922	-5.187
3251	-77.922	-5.187
3252	-77.921	-5.187
3253	-77.921	-5.187
3254	-77.922	-5.187
3255	-77.921	-5.187

3256	-77.919	-5.186
3257	-77.922	-5.186
3258	-77.920	-5.185
3259	-77.920	-5.184
3260	-77.920	-5.184
3261	-77.921	-5.184
3262	-77.920	-5.184
3263	-77.920	-5.183
3264	-77.920	-5.183
3265	-77.920	-5.183
3266	-77.921	-5.184
3267	-77.919	-5.186
3268	-77.921	-5.186
3269	-77.919	-5.186
3270	-77.918	-5.185
3271	-77.918	-5.186
3272	-77.917	-5.186
3273	-77.917	-5.186
3274	-77.917	-5.185
3275	-77.917	-5.185
3276	-77.918	-5.185
3277	-77.918	-5.185
3278	-77.919	-5.185
3279	-77.918	-5.184
3280	-77.918	-5.184
3281	-77.919	-5.185
3282	-77.919	-5.185
3283	-77.917	-5.190
3284	-77.917	-5.190
3285	-77.918	-5.190
3286	-77.918	-5.190
3287	-77.918	-5.190

3288	-77.918	-5.190
3289	-77.918	-5.190
3290	-77.918	-5.190
3291	-77.918	-5.190
3292	-77.919	-5.190
3293	-77.919	-5.190
3294	-77.919	-5.190
3295	-77.919	-5.190
3296	-77.919	-5.190
3297	-77.926	-5.193
3298	-77.926	-5.193
3299	-77.926	-5.193
3300	-77.927	-5.192
3301	-77.928	-5.191
3302	-77.928	-5.191
3303	-77.929	-5.191
3304	-77.921	-5.188
3305	-77.920	-5.188
3306	-77.929	-5.192
3307	-77.929	-5.193
3308	-77.930	-5.193
3309	-77.929	-5.193
3310	-77.929	-5.193
3311	-77.952	-5.189
3312	-77.951	-5.190
3313	-77.951	-5.190
3314	-77.951	-5.191
3315	-77.951	-5.191
3316	-77.951	-5.191
3317	-77.948	-5.192
3318	-77.948	-5.192
3319	-77.948	-5.192

3320	-77.947	-5.192
3321	-77.922	-5.190
3322	-77.931	-5.194
3323	-77.932	-4.172
3324	-77.934	-4.172
3325	-77.934	-4.173
3326	-77.932	-4.172
3327	-77.932	-4.172
3328	-77.924	-4.165
3329	-77.924	-4.165
3330	-77.924	-4.165
3331	-77.932	-4.172
3332	-77.932	-4.172
3333	-77.932	-4.172
3334	-77.932	-4.172
3335	-77.932	-4.173
3336	-77.934	-4.178
3337	-77.934	-4.178
3338	-77.930	-4.168
3339	-77.934	-4.178
3340	-77.934	-4.179
3341	-77.934	-4.179
3342	-77.930	-4.168
3343	-77.932	-4.177
3344	-77.931	-4.175
3345	-77.929	-4.170
3346	-77.932	-4.169
3347	-77.931	-4.169
3348	-77.932	-4.171
3349	-77.933	-4.171
3350	-77.933	-4.171
3351	-77.930	-4.170

3352	-77.933	-4.168
3353	-77.933	-4.168
3354	-77.932	-4.172
3355	-77.926	-4.170
3356	-77.922	-4.164
3357	-77.922	-4.164
3358	-77.922	-4.164
3359	-77.921	-4.163
3360	-77.922	-4.164
3361	-77.922	-4.163
3362	-77.923	-4.163
3363	-77.923	-4.164
3364	-77.923	-4.164
3365	-77.923	-4.164
3366	-77.927	-4.173
3367	-77.924	-4.163
3368	-77.924	-4.164
3369	-77.925	-4.164
3370	-77.924	-4.162
3371	-77.924	-4.162
3372	-77.923	-4.162
3373	-77.923	-4.162
3374	-77.923	-4.161
3375	-77.923	-4.161
3376	-77.922	-4.162
3377	-77.923	-4.162
3378	-77.922	-4.162
3379	-77.922	-4.161
3380	-77.928	-4.172
3381	-77.922	-4.161
3382	-77.922	-4.158
3383	-77.922	-4.158

3384	-77.922	-4.156
3385	-77.922	-4.155
3386	-77.923	-4.155
3387	-77.923	-4.155
3388	-77.923	-4.154
3389	-77.927	-4.171
3390	-77.922	-4.155
3391	-77.916	-4.156
3392	-77.916	-4.156
3393	-77.915	-4.156
3394	-77.915	-4.156
3395	-77.915	-4.156
3396	-77.915	-4.156

3397	-77.915	-4.155
3398	-77.915	-4.153
3399	-77.916	-4.152
3400	-77.927	-4.174
3401	-77.927	-4.175
3402	-77.925	-4.170
3403	-77.929	-4.178
3404	-77.928	-4.178
3405	-77.929	-4.178
3406	-77.928	-4.177
3407	-77.932	-4.189
3408	-77.932	-4.188
3409	-77.932	-4.188

3410	-77.931	-4.188
3411	-77.931	-4.187
3412	-77.931	-4.187
3413	-77.931	-4.187
3414	-77.930	-4.187
3415	-77.930	-4.187
3416	-77.929	-4.187
3417	-77.931	-4.186
3418	-77.931	-4.186
3419	-77.931	-4.186
3420	-77.930	-4.186
3421	-77.929	-4.185
3422	-77.929	-4.182

3423	-77.929	-4.182
3424	-77.927	-4.172
3425	-77.928	-4.169
3426	-77.928	-4.169
3427	-77.928	-4.169
3428	-77.928	-4.170
3429	-77.927	-4.173
3430	-77.921	-4.165
3431	-77.921	-4.164
3432	-77.921	-4.164

Fuente: DEGBFS (2015)

Anexo 10. Lista de permisos otorgados durante los años 2013, 2014 y 2015 que contienen las especies en estudio

Titular	Nº Permiso	Nº	Especie	Dist.	Prov.
Alejandro Barrios Chinchay	01-AMA/P-MAD-DRA-A-03-2013	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Kawit	01-AMA/P-MAD-A-022-2010	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Kayacusha	01-AMA/P-MAD-A-008-2008	POA 03	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Shushug	01-AMA/P-MAD-DRA-008-2013	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Ugkum	01-AMA/P-MAD-A-004-2008	POA 03	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Uyu Entsa	01-AMA/P-MAD-DRA-006-2013	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Edilberto Medina Orrillo	01-AMA/P-MAD-ARA-001-2013	POA	<i>Cedrela montana</i>	Omia	Rodriguez de Mendoza
Elgar Terrones Lara	01-AMA/P-MAD-DRA-A-05-2013	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Felix Delgado Carranza	01-AMA/P-MAD-DRA-001-2013	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Aramango	Bagua
Leoncio Tafur Soria	01-AMA/P-MAD-DRA-A-05-2013	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Agkais	01-AMA/P-MAD-A-023-2010	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i> <i>Cedrela odorata</i>	Nieva	Condorcanqui
Pascual Luna Campos	01-AMA/P-MAD-DRA-06-2013	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Angel Vásquez Silva	01-AMA/P-MAD-ARA-SC-06-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Sawientsa Bichanak	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-004-2014	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Shaim	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-006-2014	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Adan cruzado alvarado	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-001-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Cesar Quintin Gonzales Gaona	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-009-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Elias Cordova Meza	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-008-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Victor Raul Jimenez Lopez	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-002-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Domingo Villegas Villalobos	01-AMA/P-MAD-ARA-SC-005-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Gilmer medina terrones	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-011-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua

Juan de Dios Salinas Juan	01-AMA/P-MAD-ARA-SC-004-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Justo efrain alva cotrina	01-AMA/P-MAD-ARA-BA-004-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Menelo Vilchez Rodriguez	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-010-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Ramiro rios altamirano	01-AMA/P-MAD-ARA-SC-007-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Segundo rubio cabrera	01-AMA/P-MAD-ARA-BA-001-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Agkais	01-AMA/P-MAD-A-023-2010	POA 04	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
			<i>Cedrela odorata</i>		
Comunidad Nativa Alto Wawas	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-005-2014	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Bichanak	01-AMA/P-MAD-ARA-BA-003-2014	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Chayu Atunsamu	01-AMA/P-MAD-A-BA-024-2010	POA 03	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Dapikat Kajecui	01-AMA/P-MAD-DRA-BA-018-2011	POA 03	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Nujagkim	01-AMA/P-MAD-A-017-2010	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Numpatkaim	01-AMA/P-MAD-ARA-BA-002-2014	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Samaren	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-015-2014	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Shimpuents Bakants	01-AMA/P-MAD-DRA-004-2011	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Tatankus	01-AMA/P-MAD-A-016-2010	POA 03	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Tsamash	01-AMA/P-MAD-ARA-SC-001-2014	Baja Escala	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Umukai	01-AMA/P-MAD-DRA-013-2012	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Secundino coronel vega	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-003-2014	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Adolfo irigoin uriarte	01-AMA/P-MAD-ARA-RM-001-2014	POA	<i>Cedrela montana</i>	Omia	Rodriguez de Mendoza
Comunidad Nativa Umpunchig	01-AMA/P-MAD-DRA-019-2012	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Saul aguilar garcia	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-007-2015	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Segundo estanislaov vasquez davila	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-005-2015	POA	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Achu	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-010-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua

Comunidad Nativa Alto Bichanak	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-016-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Belen	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-013-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Rio Santiago	Condorcanqui
Comunidad Nativa Duship	01-AMA/P-MAD-DRA-009-2011	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Kayacusha	01-AMA/P-MAD-A-008-2008	POA 04	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Paik	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-006-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza, Aramango	Bagua
Comunidad Nativa Piitug	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-011-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa San Juan	01-AMA/P-MAD-DRA-024-2011	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Rio Santiago	Condorcanqui
Comunidad Nativa Shaim	01-AMA/P-MAD-ARA-DEGBFS-006-2014	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Aramango	Bagua
Comunidad Nativa Tamish Namak	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-014-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza, Nieva	Bagua, Condorcanqui
Comunidad Nativa Ugkum	01-AMA/P-MAD-A-004-2008	POA 04	<i>Cedrelinga cateniformis</i> <i>Cedrela odorata</i>	Nieva	Condorcanqui
Comunidad Nativa Umpunchig	01-AMA/P-MAD-DRA-019-2011	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Uyu Entsa	01-AMA/P-MAD-DRA-006-2013	POA 02	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Yujagkim	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-012-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Rio Santiago	Condorcanqui
Edilberto Medina Orillo	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-008-2015	POA	<i>Cedrela montana</i>	Omia	Rodriguez de Mendoza
Comunidad Nativa Kusuim	01-AMA/P-MAD-DEGBFS-017-2015	POA 01	<i>Cedrelinga cateniformis</i> <i>Cedrela odorata</i>	Imaza	Bagua
Comunidad Nativa Nujagkim	01-AMA/P-MAD-A-017-2010	POA 03	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Imaza	Bagua

Anexo 11. Lista de Especies aprovechadas por año.

N°	ESPECIE	N° INDIVIDUOS	TITULAR	AÑO
1	<i>Cedrela montana</i>	24	Edilberto Medina Orillo	2013
2	<i>Cedrela montana</i>	6	Adolfo Irigoín Uriarte	2014
3	<i>Cedrela montana</i>	20	Edilberto Medina Orillo	2015
4	<i>Cedrela montana</i>	6	Comunidad Nativa Kusuim	2015
5	<i>Cedrela odorata</i>	3	Cc. Nn. Nativa Agkais	2013
6	<i>Cedrela odorata</i>	11	Cc. Nn. Agkais	2014
7	<i>Cedrela odorata</i>	7	Cc. Nn. Ugkum	2015
8	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	22	Cc. Nn. Kawit	2013
9	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	21	Alejandro Barrios Chinchay	2013
10	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	27	Cc. Nn. Kayacusha	2013
11	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	Cc. Nn. Shushug	2013
12	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	102	Cc. Nn. Ugkum	2013
13	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	102	Cc. Nn. Uyu Entsa	2013
14	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	22	Elgar Terrones Lara	2013
15	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	18	Feliz Delgado Carranza	2013
16	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	6	Leoncio Tafur Soria	2013
17	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	73	Cc. Nn. Agkais	2013
18	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	Pascual Luna Campos	2013
19	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	Angel Vasques Silva	2014
20	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10	Cc. Nn. Sawientsa Bichanak	2014
21	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	104	Cc. Nn. Shaim	2014
22	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	38	Adan Cruzado Alvarado	2014
23	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	2	Cesar Quintin Gonzales	2014
24	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	11	Elias Cordova Meza	2014
25	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	5	Victor Raul Jimenez Lopez	2014
26	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	Domingo Villegaz Villalobos	2014
27	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	20	Gilmer Medina Terrones	2014
28	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	Juan de Dios Salinas Juan	2014
29	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	Justo Efrain Alva Cotrina	2014
30	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	Menelo Vilchez Rodriguez	2014
31	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	4	Ramiro Rios Altamirano	2014
32	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	6	Segundo Rurio Cabrera	2014
33	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	171	cc.nn.agkais	2014
34	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	106	cc.nn.alto wawas	2014
35	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1	cc.nn.bichanak	2014
36	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	99	cc.nn.chayu atunsamu	2014
37	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	249	cc.nn.dapikat kajecui	2014
38	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	41	cc.nn.nujankim	2014
39	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	139	cc.nn.numpatkaim	2014
40	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	44	cc.nn.samaren	2014
41	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	214	cc.nn.simpuent bakants	2014

42	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	69	cc.nn.tatankus	2014
43	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	26	cc.nn.tsamash	2014
44	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	14	cc.nn.Umukay	2014
45	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	Secundino Coronel Vega	2014
46	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	19	cc.nn.achu	2015
47	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	9	cc.nn.alto bichanak	2015
48	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	107	cc.nn.belen	2015
49	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	33	cc.nn.duship	2015
50	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	55	cc.nn.kayacusha	2015
51	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	206	cc.nn.kusuim	2015
52	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	5	cc.nn.nujankim	2015
53	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	155	cc.nn.paik	2015
54	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	177	cc.nn.pitug	2015
55	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	55	cc.nn.san juan	2015
56	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	162	cc.nn.shaim	2015
57	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	119	cc.nn.tamish namak	2015
58	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	293	cc.nn.ugkum	2015
59	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	24	cc.nn.umpunchig	2015
60	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	114	cc.nn.uyu entsa	2015
61	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	110	cc.nn.Yujagkim	2015
62	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	6	Saul Aguilar Garcia	2015
63	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	6	Segundo Estanislao Vasquez Dávila	2015

Anexo 12. Documentos que acredita la obtención de información de los títulos habilitantes en el departamento de Amazonas.



GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS
Autoridad Regional Ambiental - Amazonas
Dirección Ejecutiva de Gestión Bosques y de Fauna Silvestre

CARGO

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Chachapoyas, 26 de Marzo del 2015

OFICIO N° 065 -2015-G.R.AMAZONAS-ARA-DEGBES

SEÑOR :
Ing. SEGUNDO TAFUR SANTILLAN
Director E.A.P. Ingeniería Forestal Sede Jaén
Jirón Bolívar N° 1342 - Plaza de Armas -Jaén
JAEN.-

ASUNTO : REMITE INFORMACION SOLICITADA

REFERENCIA : OFICIO N° 071-2015-SJIF - UNC

Por medio del presente me dirijo a usted para saludarle cordialmente y en respuesta al documento de la referencia, le estamos remitiendo un CD-R conteniendo la información solicitada; asimismo le informamos que esta Dirección esta llano a brindar las facilidades a testista a fin de que pueda llevar a cabo la ejecución de su proyecto.

Sin otro particular hago propicia la ocasión para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente;

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS
AUTORIDAD REGIONAL AMBIENTAL
DIRECCION EJECUTIVA DE GESTION BOSQUES Y FAUNA SILVESTRE

Ing. SEGUNDO SANCHEZ TELLO
DIRECTOR EJECUTIVO

EST/mb/ll
Cc.
Archivo.

M
26-03-2015

DIR. N° 630132
EXP. N° 40152

www.regionamazonas.gob.pe

Jr. Puno N°109 Chachapoyas
Telef. 041-479082

000166



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Año de la Educación Superior"

SECCIÓN JAÉN

Fundada por Ley N° 14015 del 13 de Febrero de 1962
Belvar N° 1342 - Pisos de Armas - Teléf. 431907 - 431080
JAÉN - PERÚ

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Jaén, 06 de Marzo de 2015

OFICIO N° 071-2015- SJIE-UNC

Señor Ing.

SEGUNDO SANCHEZ TELLO

Director de la Dirección Ejecutiva de Bosques y Fauna Silvestre

AMAZONAS.



ASUNTO: Presentación de Tesista de la EAPIF/SJ

Es grato dirigirme a Ud., para expresarle mi cordial saludo, al mismo tiempo hacer de su conocimiento que la ex alumna de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén, está ejecutando su proyecto de tesis, la misma que solicita a su representada la **información de los censos forestales de los títulos habilitantes otorgados por su Institución**; en tal sentido hago la presentación de la indicada tesista para que realice las coordinaciones necesarias a fin de que les brinden las facilidades para la ejecución de su proyecto. Adjunto proyecto y resolución de aprobación de proyecto de tesis. La tesista y proyecto son:

Bach. MARIA EGMA LOZANO DELGADO tesis Titulada "Modelamiento Espacial de Nichos Ecológicos de las Especies Cedrela odorata, Cedrela montana y Cedrelinga catenaeformis en la región Amazonas"

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración y estima.

Atentamente,

Cc:
- Archivo
SMTS/DEAPIF-SJ
Uchm/ser





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Norte de la Universidad Peruana
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
SECRETARÍA ACADÉMICA

RESOLUCION DE CONSEJO DE FACULTAD N° 510-2014-FCA-UNC

Cajamarca, 19 de diciembre de 2014

VISTO: el Oficio N° 211-2014-CIEA/FCA-UNC, de fecha 15 de diciembre de 2014, presentado por el Ing. Luis Dávila Estela, Coordinador del Centro de Investigación y Extensión Agraria, solicitando la aprobación del **PROYECTO DE TESIS**, presentado por la Bachiller: **MARÍA EGMA LOZANO DELGADO**, de la Escuela Académico Profesional de **INGENIERÍA FORESTAL – SEDE JAÉN** de la Facultad de Ciencias Agrarias, con fines de Titulación Profesional; y,

CONSIDERANDO:

Que, los Proyectos de Tesis para la obtención de los Títulos Profesionales de los egresados de la Facultad de Ciencias Agrarias, deben ser aprobados por el Consejo de Facultad, mediante Resolución;

Que, el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, en Sesión Ordinaria del 15 de diciembre de 2014, contempló el Proyecto de Tesis, presentado y aprobado por el Coordinador del Centro de Investigación y Extensión Agraria. Luego de la deliberación de estilo y en base a la normatividad vigente se aprueba por unanimidad el indicado Proyecto;

Que, de conformidad a lo dispuesto en los Art. 55° y 63° del Estatuto y en mérito al acuerdo de Consejo de Facultad en su Sesión Ordinaria del 15 de diciembre de 2014;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR, el Proyecto de Tesis para la obtención del Título Profesional de **Ingeniero Forestal**, de la Bachiller **MARÍA EGMA LOZANO DELGADO**, de la Escuela Académico Profesional de **Ingeniería Forestal** de la Facultad de Ciencias Agrarias, cuyo Proyecto se encuentra en el anexo que forma parte de la presente Resolución.

TITULO: "MODELAMIENTO ESPACIAL DE NICHOS ECOLÓGICOS PARA LA EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE *Cedreia odorata*, *Cedreia montana* y *Cedrelinga catenaeformis* - AMAZONAS"
TESISTA: **MARÍA EGMA LOZANO DELGADO**
ASESOR: Ing. M.Sc. Germán Pérez Hurtado.

Regístrese, Comuníquese y Archívese

Distribución:
Decano
Asesor
Interesado
Archivo
asesor/secret

000168

