

San Diego Rehiyonal na Balangkas ng Dekarbonisasyon

BUOD PARA SA MGA TAGAGAWA NG PATAKARAN



Koponan ng Proyekto

Direktor ng Proyekto

Gordon C. McCord

Associate Dean & Associate Professor of Economics

Director, SDG Policy Initiative

School of Global Policy and Strategy, University of California San Diego (UC San Diego)

Tagapamahala ng Proyekto

Elise Hanson, County of San Diego, Land Use and Environment Group (LUEG)

Mga Kinatawan ng San Diego County

Murtaza Baxamusa

Rebeca Appel

Sarah Aghassi

Yasamin Rasoulzadeh

Michael De La Rosa

Donna Durckel

Nicole Boghossian Ambrose

Jennifer Lawson

Renee Loewer

Mga May Akda ng Kabanata

Panimula

Murtaza H. Baxamusa, LUEG

Diskarte sa Pag-aaral

Ryan A. Jones, Evolved Energy Research

Heyospesyal na Pagsusuri ng Produksyon ng Nababagong Enerhiya

Emily Leslie, Montara Mountain Energy

Joseph Bettles, UC San Diego

Pagpapabilis ng Malalim na Dekarbonisasyon sa Sektor ng Transportasyon

Katy Cole, Fehr & Peers

Chelsea Richer, Fehr & Peers

Eleanor Hunts, Fehr & Peers

Dekarbonisasyon ng mga Gusali

Philip Eash-Gates, Synapse Energy Economics

Jason Frost, Synapse Energy Economics

Shelley Kwok, Synapse Energy Economics

Jackie Litynski, Synapse Energy Economics

Kenji Takahashi, Synapse Energy Economics

Asa Hopkins, Synapse Energy Economics

Mga Natural na Solusyon sa Klima at iba pang Pagsasaalang-alang sa Paggamit ng Lupa

Elise Hanson, UC San Diego

Emily Leslie, Montara Mountain Energy

Mga Epekto sa Trabaho sa Pamamagitan ng Dekarbonisasyon sa Rehiyon ng San Diego

Robert Pollin, Political Economy Research Institute (PERI), University of Massachusetts Amherst

Jeannette Wicks-Lim, PERI, University of Massachusetts Amherst

Shouvik Chakraborty, PERI, University of Massachusetts Amherst

Gregor Semieniuk, PERI, University of Massachusetts Amherst

Mga Pangunahing Pagsasaalang-alang sa Patakaran para sa Rehiyon ng San Diego

Joseph Bettles, UC San Diego

Gordon C. McCord, UC San Diego

David G. Victor, UC San Diego

Emily Carlton, UC San Diego

Pagsusuri sa Oportunidad ng Lokal na Patakaran

Scott Anders, Energy Policy Initiatives Center (EPIC), University of San Diego School of Law

Nilmini Silva Send, EPIC, University of San Diego School of Law

Joe Kaatz, EPIC, University of San Diego School of Law

Yichao Gu, EPIC, University of San Diego School of Law

Marc Steele, EPIC, University of San Diego School of Law

Ang Rehiyon ng San Diego bilang isang Modelo

Elena Crete, UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN)

Julie Topf, UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN)

Apendise A: Buod ng Pagmomodelo ng Sistema ng Enerhiya sa Buong Estado

Ryan Jones, Evolved Energy

Apendise B: Pagsusuri ng Awtoridad para sa mga Lokal na Hurisdiksyon at Ahensya na Mag-impluwensya at Kontrolahin ang mga Pagpapalabas ng GHG

Joe Kaatz, EPIC, University of San Diego

Mga Pasasalamat

Espesyal na pasasalamat sa Lupon ng mga Superbisor ng County ng San Diego: Tagapangulo Nathan Fletcher, Pangalawang Tagapangulo Nora Vargas, Superbisor Joel Anderson, Superbisor Terra Lawson-Remer, at Superbisor Jim Desmond para sa kanilang direksyon at pamumuno sa pagtatatag ng balangkas na ito.

Pinasasalamatan ng mga may-akda si David Victor para sa kanyang tungkulin sa pagpapayo sa buong proyekto, gayundin sina Joseph Bettles, Tyler Spencer, Emily Carlton, Elissa Bozhkov, at Jeffrey Myers para sa pananaliksik at suportang editoriyal, at Isaac Wang para sa suporta sa pamamahala ng proyekto.

Ang pangkat ng proyekto ay nagpapasalamat sa mga sumusunod na indibidwal para sa kanilang estratehikong payo sa mga kinatawan ng County ng San Diego: Elizabeth King (California Environmental Protection Agency), Jamal Russell Black (San Diego Regional Policy & Innovation Center), Christiana DeBenedict (San Diego Foundation), Everett Au (San Diego Foundation), Amenah Gulamhusein (San Diego Foundation), at Susan L. Guinn (San Diego Regional Policy & Innovation Center).

Nais ding pasalamatan ng pangkat ng proyekto ang Teknikal na Grupong Nagtatrabaho at lahat ng mga kalahok at nagkomento na nag-ambag ng kanilang oras at kaalaman sa pamamagitan ng pagsusumite ng nakasulat/pasalita na mga komento at pagdalo sa aming mga pagpupulong at workshop.

Pagtatatwa

Ang ulat na ito ay pinondohan ng County ng San Diego. Idineklara ng mga may-akda na walang nakikipagkumpitensyang interes sa mga nauugnay na entidad sa rehiyon ng San Diego.

Ang buod na ulat na ito ay dapat mabanggit bilang:

McCord, Gordon C., Elise Hanson, Murtaza H. Baxamusa, Emily Leslie, Joseph Bettles, Ryan A. Jones, Katy Cole, Chelsea Richer, Eleanor Hunts, Philip Eash-Gates, Jason Frost, Shelley Kwok, Jackie Litynski, Kenji Takahashi, Asa Hopkins, Robert Pollin, Jeannette Wicks-Lim, Shouvik Chakraborty, Gregor Semieniuk, David G. Victor, Emily Carlton, Scott Anders, Nilmini Silva Send, Joe Kaatz, Yichao Gu, Marc Steele, Elena Crete, and Julie Topf. *San Diego Regional Decarbonization Framework: Summary for Policy Makers*. County of San Diego, California. 2022.

Panimula

Ang pandaigdigang pinagkasunduan sa siyensya ay malinaw: ang mundo ay nakakaranas ng krisis sa klima na dulot ng tao at ang ating bintana ng oportunidad upang makabuluhang bawasan ang mga emisyon ng greenhouse gas (GHG) ay magsasara na.ⁱ Ang mga aktibidad ng tao ay nagpainit sa planeta sa pamamagitan ng mabilis na pag-iipon ng mga GHG sa atmospera at karagatan, na nagdulot ng mabilis at nakababahala na mga pagbabago. Ang mga pandaigdigang kasunduan, tulad ng Kasunduan sa Klima ng Paris, at mga patakaran ng California mula sa batas at mga ehekutibong utos ay kinikilala ang kamadalian ng dekarbonisasyon na kinakailangan sa mga industriya. Kung saan nabigo ang mga nakaraang diplomatikong pagsisikap na makamit ang sapat na pag-unlad sa pagbabago ng klima, ang mga modelo sa paglutas ng problema sa rehiyon na tumutukoy sa parehong mga pangakong pandaigdig at lokal na pangangailangan ay maaaring kumatawan sa isang mas epektibong diskarte.

Ang Teknikal na Ulat ng Balangkas ng Rehiyonal na Dekarbonisasyon ng San Diego (Regional Decarbonization Framework o RDF's) ay nagbibigay ng mga landas ng teknikal at patakaran sa dekarbonisasyon sa katamtamang panahon upang ipaalam ang malapit-matagalang paggawa ng patakaran sa mga pamahalaang pangrehiyon, County, at lungsod. Ang ulat ay nagmomodelo ng mga landas na nakabatay sa agham upang magkaroon ng zero na mga emisyon ng carbon para sa rehiyon ng San Diego pagsapit ng 2045, na naaayon sa Kasunduan sa Klima ng Paris at mga mandato ng Estado ng California (Estado). Ang mga landas ay nagbibigay ng iisang pananaw para sa rehiyon ng San Diego na sama-samang bawasan ang net na mga emisyon ng GHG alinsunod sa net zero na layunin ng California. Ang ulat na ito ay isang teknikal na pagsusuri kung paano maaaring mag-ambag ang iba't ibang sektor sa sistema ng enerhiya sa dekarbonisasyon, ngunit hindi tumutukoy sa "tamang" landas. Sa halip, nagpapakita ito ng maraming paraan upang makamit ang mga layunin sa paglabas ng rehiyon sa maraming sektor upang bigyang-diin ang mga kapalit, mga kapwang benepisyo, mga punto ng desisyon, panganib, at mga sinerhiya. Dapat na ma-update ang mga pagsusuri at landas habang umuunlad ang mga teknolohiya o nareresolba o nilinaw ang mga kawalan ng katiyakan. Sa layuning iyon, tinutuklasan ng ulat ang mga proseso ng patakaran upang matulungan ang mga rehiyonal na hurisdiksyon na malaman ang tungkol sa mga kawalan ng katiyakan at ayusin ang mga estratehiya habang lumilitaw ang impormasyon.

Balangkas ng Pag-aaral at Mga Pangunahing Pagsasaalang-alang sa Patakaran

Isinasaalang-alang ng ulat na ito kung paano makamit ang malalim na dekarbonisasyon ng rehiyonal na sistema ng enerhiya ng San Diego, na tinukoy bilang ang kabuuang produksyon at pagkonsumo ng enerhiya sa mga sektor ng kuryente, transportasyon, at mga gusali, upang iayon sa Estado at pambansang mga daanan para maabot ang net zero. Ang malalim na dekarbonisasyon ay tumutukoy sa proseso ng matinding pagbabawas ng carbon dioxide (CO₂) at iba pang mga emisyon ng GHG sa buong ekonomiya. Sa pamamagitan ng "net zero," ang ulat

ⁱ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers." WGII Sixth Assessment Report, February 2022. Makukuha sa: https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf

na ito ay nangangahulugan na ang mga emisyon ng CO₂ na sanhi ng tao mula sa sistema ng enerhiya ay katumbas ng CO₂ na sanhi ng tao. pag-alis at pag-iimbak, kaya nagiging zero ang net energy system emissions.ⁱ Ang Teknikal na Ulat ng RDF ay hindi umaasa sa mga offset sa labas ng rehiyon upang maabot ang mga net zero na target. Mahalaga, ang mga emisyon mula sa ibang mga sektor gaya ng basura ay hindi kasama sa pagsusuring ito dahil ang mga ito ay nasa labas ng tinukoy na saklaw ng sistema ng enerhiya, na bumubuo ng 80% ng mga panrehiyong emisyon.ⁱⁱ Gayunpaman, maraming mga kapwa benepisyong na nauugnay sa drastikong pagbabawas ng mga emisyon mula sa iba pang mga sektor at ang mga pagbawas sa emisyon at/o mga kapwa benepisyong ay maaari ding umayon sa mga layunin ng Estado, tulad ng pagbabawas ng mga emisyon ng landfill sa pamamagitan ng paglilipat ng basura at pag-kompost.

Ang mga daanan ng dekarbonisasyon ng Teknikal na Ulat ng RDF ay ginawa mula sa mas malalaking pambansa at malalim na sitwasyon ng dekarbonisasyon ng Estado upang matiyak ang pagkakahayan sa mga daanan sa buong Estado patungo sa dekarbonisasyon. Binawasan ng Evolved Energy Research (EER) ang mga modelo ng Estado at bansa para bumuo ng mga panrehiyong modelo sa ilalim ng limang mga senaryo (na tinutukoy din bilang mga kaso ng modelo).ⁱⁱⁱ Ang malalim na mga modelo ng dekarbonisasyon ay nagbibigay-daan para sa pagsusuri sa paghahambing ng dami (quantitative comparative analysis) ng mga opsyon sa patakaran sa rehiyon at mga resulta ng dekarbonisasyon sa iba't ibang sektor. Ang isang halimbawa ng mga produlsyon ng pagmomodelo ng EER para sa sektor ng enerhiya ay nagpapakita kung paano nakakaapekto ang iba't ibang kaso ng modelo sa buong-Estadong dekarbonisasyon sa parehong kabuuang nakakabit na kapasidad ng kuryente na kinakailangan (Pigura 1) at mga emisyon ng CO₂ mula sa mga proseso ng enerhiya at industriya hanggang 2050 (Pigura 2). Ang paggamit ng mga pinaliit na modelong ito ay mahalaga din dahil ang mga lokal na sistema ng enerhiya at transportasyon ay magkakaugnay sa ibang mga rehiyon at estado, kaya ang mga rehiyonal na hurisdiksyon ay dapat na makipagtulungan sa iba pang rehiyonal at estado na hurisdiksyon habang sila ay nagdedekarbonisa.

ⁱ Tandaan na ang pagmomodelo ng sistema ng enerhiya ay isinasaalang-alang lamang ang mga paglabas ng CO₂, samantalang ang mga natural na solusyon sa klima at mga pagsusuri sa Plano sa Aksyon sa Klima ay isinasaalang-alang din ang iba pang mga greenhouse gases (gaya ng methane, mga nitrous oxide, atbp.). Ang mga GHG na ito ay kino-convert sa kanilang “carbon dioxide equivalent” (CO₂e) para sa mas madaling paghahambing.

ⁱⁱ Higit pang mga detalye sa saklaw ng pag-aaral ay makukuha sa Kabanata 1 at Apendise A. Higit pang mga detalye sa mga sektoral na kontribusyon sa kabuuang panrehiyong emisyon ay makukuha sa Kabanata 8 at sa Apendise X ng 2021 Rehiyonal na Plano ng Asosasyon ng Pamahalaan ng San Diego. (https://sdforward.com/docs/default-source/2021-regional-plan/appendix-x-2016-greenhouse-gas-emissions-inventory-and-projections-for-the-san-diego-region.pdf?sfvrsn=8444fd65_2).

ⁱⁱⁱ Higit pang mga detalye sa mga kaso ng modelo at matatagpuan sa Kabanata 1 at Apendise A.

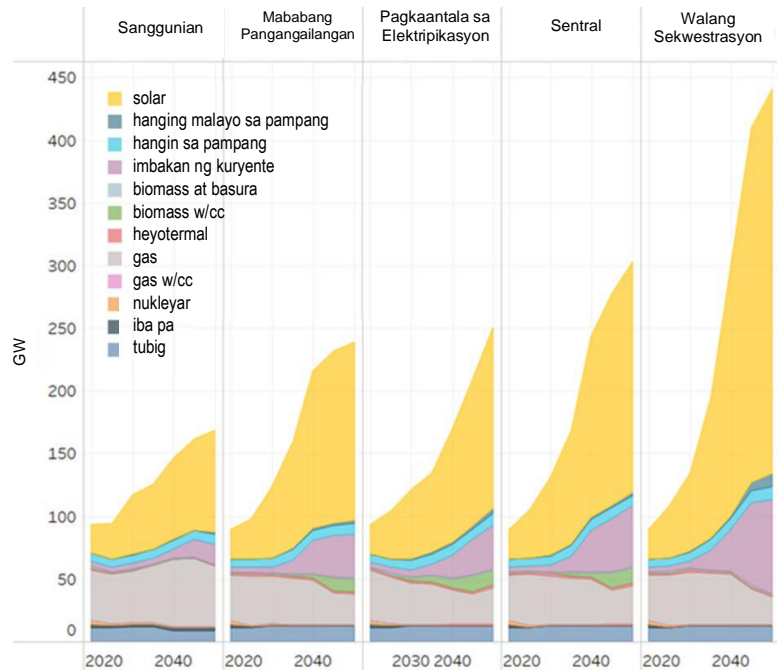


Figura 1. Mga resulta para sa kabuuang nakakabit na kapasidad ng kuryente na kinakailangan sa California upang maabot ang net zero sa buong-Estado na mga emisyon bago ang 2050 sa ilalim ng limang magkakaibang senaryo ng modelo (o mga kaso) sa modelong EER. Nag-aalok ang Apendise A ng higit pang impormasyon tungkol sa EER na modelo, pagbababa, at mga senaryo ng modelo..

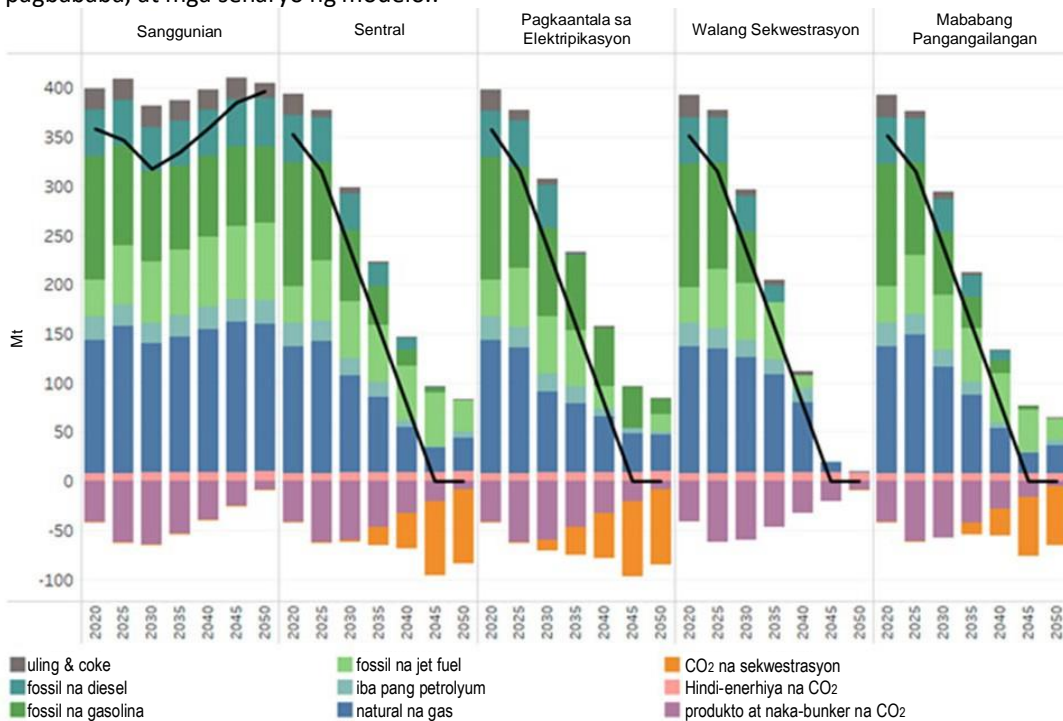


Figura 2. Mga resulta para sa mga emisyon ng CO₂ mula sa mga proseso ng enerhiya at industriya sa California mula sa modelong EER para sa limang magkakaibang sitwasyon (o mga kaso). Ang mga kulay sa itaas ng x-axis ay kumakatawan sa mga positibong emisyon, at ang mga kulay sa ibaba ay kumakatawan sa pag-offset ng mga negatibong emisyon. Ang itim na linya ay nagpapahiwatig ng mga net CO₂ na mga emisyon. Ang “Produkto at naka-bunker na CO₂” ay alinman sa CO₂ na nauwi sa pagkakasamsam sa mga materyales (hal., ang aspalto ay sinasamsam ang CO₂ sa panahon ng paggawa nito) o ang pagbabawas ng CO₂ na hindi binibilang sa kasalukuyang mga imbentaryo (hal., pagbabawas ng mga emisyon sa interstate aviation ay hindi kasama sa isang pagbilang ng mga emisyon ng estado, ngunit ang interstate aviation ay kasama).

Ang mga eksperto sa produksyon ng nababagong enerhiya, transportasyon, at mga gusali ay nagmodelo ng mga teknikal na maisasagawa na daan ng dekarbonisasyon para sa rehiyon upang lumikha ng mapa ng daan na nakabatay sa agham ng rehiyonal na dekarbonisasyon sa net zero na mga emisyon sa kalagitnaan ng siglo. Nakatuon ang mga modelong ito sa mga napatunayan, nasusukat na mga teknolohiya para sa pagdekarbonisa sa pinakamalaking mga naglalabas ng GHG ng rehiyon (Pigura 3) na nasa hurisdiksyon ng mga lokal na pamahalaan at ahensya. Ibinukod nito ang mga teknolohiya sa eksperimental o maagang yugto dahil hindi kaagad mailalabas ng mga awtoridad sa rehiyon ang mga ito base sa sukat. Katulad nito, ang pagpapaunlad ng nababagong enerhiya sa Estado at pederal na tubig ay hindi isinama sa mga pagsisikap sa pagmomodelo maliban sa pagsasakonteksto ng pagkakaroon ng mapagkukunan sa rehiyon ng San Diego.

Bukod pa rito, itinatampok ng Teknikal na Ulat ng RDF ang mga kawalan ng katiyakan sa proseso ng dekarbonisasyon at ang pangangailangan para sa patuloy na proseso ng pagpapalano na maaaring umangkop habang nagbabago ang teknolohiya at mga paysahe ng patakaran. Halimbawa, ang pagdami ng makukuhang nababagong enerhiya mula sa Imperial County o Mexico ay maaaring makaapekto sa halo ng nababagong enerhiya ng rehiyon ng San Diego, na maaaring maiwasan ang pangangailangang magtayo ng mas mataas na halagang imprastraktura ng nababagong enerhiya sa lokal na lugar. Katulad nito, ang pagpapa-unlad ng hanging malayo sa pampang (offshore wind) ng Estado at/o Pederal ay maaaring mabawasan ang pangangailangan para nasa-pampang na pagpapaunlad ng nababagong imprastraktura sa rehiyon ng San Diego.

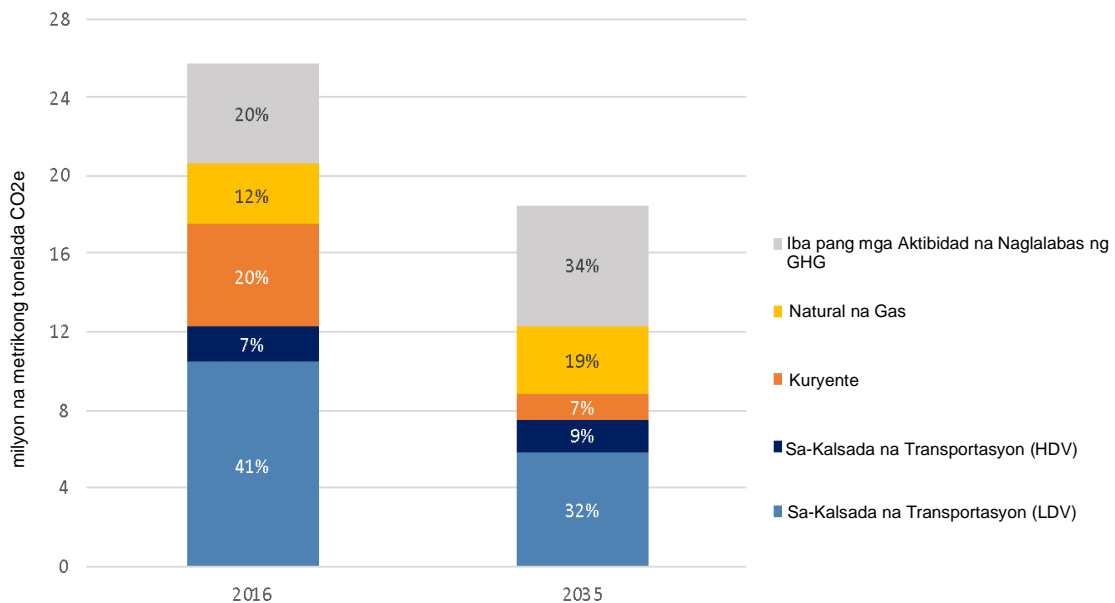


Figura 3. Ang mga pagtatantya sa buong rehiyon ng mga emisyon ng katumbas na carbon dioxide (CO₂e) na sinusukat sa milyong metrikong tonelada. Kasama sa kategoryang “iba pa” ang mga emisyon mula sa mga pinagmumulan ng industriya, transportasyon sa labas ng kalsada, basura, abyasyon, tubig, atbp., na hindi isinasaalang-alang sa Teknikal na Ulat ng RDF. Tandaan na ang mga halaga ng 2035 ay tumutukoy sa mga epekto ng ilang partikular na aksyon ng Estado at pederal. Pinagmulan: ang Apendise X ng Rehiyonal na Plano ng SANDAG 2021, na makukuha dito: https://sdforward.com/docs/default-source/2021-regional-plan/appendix-x---2016-greenhouse-gas-emissions-inventory-and-projections-for-the-san-diego-region.pdf?sfvrsn=8444fd65_2

Mga Pangunahing Pagsasaalang-alang sa Patakaran

Tinutukoy ng Teknikal na Ulat ng RDF ang mga estratehiyang mababang panghihinayang ("low-regret") na nagbibigay ng pinakamahusay na pagtatasa ng pinakamababang gastos at pinakamabisang mga solusyon sa malapitang panahon para sa pagbabawas ng mga emisyon sa bawat sektor. Ang mga istratehiyang ito ay kumakatawan sa matatag na pagkilos ng dekarbonisasyon sa malapit na panahon, anuman ang paglutas ng hindi tiyak na mga salik, ngunit kung ang mga ito ang pinakamahusay na mga landas sa mahabang panahon ay nananatiling hindi alam (Talahanayan 1).

Ang matagumpay na dekarbonisasyon ay nangangailangan ng parehong mga teknikal na solusyon at mga istratehiya sa patakaran na maaaring umangkop sa mga pagbabago sa siyentipikong pag-unawa at mga lokal na kondisyong pampulitika at pang-ekonomiya. Ang mabisang pag-aaral at pagsasaayos ng patakaran ay nangangailangan na ang mga lokal na aktor - kapwa mga pinuno at mga taong nasa harap - ay unang magpatupad ng mga paunang solusyon at pagkatapos ay makisali sa sistematiko at tuluy-tuloy na pagsusuri ng mga resulta upang himukin ang makabuluhang pag-aaral tungkol sa kung ano ang gumagana at kung ano ang hindi. Ang "pinakamahusay" na mga solusyon at landas ay maaari na dapat na umunlad sa paglipas ng panahon habang sumusulong ang agham at teknolohiya at habang natututo ang mga lokal na aktor kung ano ang epektibo sa rehiyon ng San Diego.

Talahanayan 1 Mga Halimbawa ng "Mababang Panghihinayang" na Istratehiya sa Apat na Sektoral na Daan.

<p>Renewable Energy Siting</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Suportahan ang mga ipinamahaging mga solar na mapagkukunan (kabilang ang solar at infill na solar sa mga lugar tulad ng mga paradahan), partikular sa mga komunidad na mababa ang kita. ● Simulan ang pagpapalano para sa sukat-yutilidad nap ag-unlad sa mga lugar na tinukoy ng karamihan sa mga sitwasyon (hal., ang nakaplanong rehiyon ng JVR). 	<p>Transportasyon</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hikayatin ang mas siksik at halo-halong gamit na pag-unlad sa paligid ng umiiral at bagong mga trolley stop, transit corridors, at mobility hub. ● Magkuryente sa mga sasakyang pang-fleet (mga hurisdiksyon, ahensya, distrito ng paaralan, atbp.). ● Nangangailangan ng kabitan ng electric vehicle (EV) sa bagong konstruksyon o mga karagdagan; I-streamline ang mga permit sa gusali para sa mga pag-retrofit ng EV.
<p>Mga Gusali</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gumawa ng mga insentibo para sa pagpapalit ng patapos na espasyo at mga pampainit ng tubig ng mga alternatibong kuryente. ● Gawin ang mga bagong gusali na "lahat de- -kuryente." ● Tumutok sa pagpapakuryente sa mga tirahan para sa mababa ang kita, kapos-palad, at paupahan. 	<p>Paggamit ng Lupa at Natural na Solusyon sa Klima</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Protektahan ang mga natural at pinagtatrabahuan na lupain. ● Palakas in ang pagsasaka ng carbon sa buong rehiyon. ● Palakihin ang puno, palumpong, at takip ng halaman sa mga urban at suburban na lugar.

Ang Teknikal na Ulat ng RDF ay nagmumungkahi ng pamamahala sa institusyonal sa buong rehiyon upang mapadali ang patuloy na pakikipagtulungan at pag-aaral sa mga hurisdiksyon.ⁱ Inorganisa sa isang Rehiyonal na Komite ng Pagpipiloto (Steering Committee), Mga Grupo ng Nagtatrabahong Sektor, at Nangungunang mga Tagapayo, pagsasama-samahin ng istrukturang ito ang mga opisyal ng gobyerno, mga

ⁱ Higit pang impormasyon sa pakikipagtulunag at pag-aaral sa mga hurisdiksyon ay makukuga sa Kabanata 7.

katawan ng pagpapalano, mga nagkokontrol, isteykholder ng industriya, eksperto, at nangunguna na manggagawa sa bawat sektor mula sa buong rehiyon upang subukan, suriin, at ayusin ang mga istrategiya. Ang ganitong istraktura ay kinakailangan dahil ang pagkamit ng mga makabuluhang pagbabago at mabilis na pag-aaral na kailangan upang matugunan ang pagbabago ng klima ay isang problema ng sama-samang pagkilos. Sa indibidwal, ang lokal na mga hurisdiksyon at ahensya sa rehiyon ng San Diego ay may limitadong awtoridad sa hanay ng mga aksyon na kailangan para magdekarbonisa. Ang pakikipagtulungan sa buong rehiyon ay maaaring magpapataas ng sama-samang epekto sa pamamagitan ng malinaw, kapani-paniwala, at pare-parehong mga senyales ng patakaran, magkasanib na paglutas ng problema, pagsasama-sama ng karanasan tungkol sa kung ano ang gumagana, at higit na pagkilos at kapasidad mula sa pinagsamang mga mapagkukunan. Tulad ng tinalakay sa mga Kabanata 7 at 8, ang mga halimbawa ng pagtutulungan sa rehiyon ay kinabibilangan ng pagtatakda ng mga insentibo para sa pagkilos, pagkolekta ng datos, pagsasagawa ng mga pagsusuri, pagsuporta sa pagbuo at pagpapatupad ng patakaran, pagpupulong ng isteykholder at nagtatrabahong grupo, at pagsubaybay sa pag-unlad. Ang isang Magkasanib na Kasunduan sa Kapangyarihan (Joint Power Agreement o JPA) sa Rehiyonal na Aksyon sa Klima o iba pang pormal na mekanismo ay maaaring mapadali ang naturang kooperasyon, at sa gayo'y pinapataas ang estratehikong pag-iisip at paggawa ng desisyon sa paligid ng dekarbonisasyon. Ang Pigura 4 ay nagbabalangkas ng isang prosesong institusyonal kung saan ang pamamahala sa rehiyon, na alam ng mga teknikal na solusyon na iminungkahi sa RDF at patuloy na pakikipag-ugnayan ng isteykholder, ay maaaring magdala ng makabuluhang pag-aaral sa bawat sektor.

Sa loob ng prosesong institusyonal na ito, ang Teknikal na Ulat ng RDF ay nagmumungkahi din ng dalawang estrategiya para sa pakikipag-ugnayan sa mga aktor at ahensya sa labas ng rehiyon ng San Diego upang mapakinabangan ang epekto sa loob ng rehiyon. Una, ang mga pinuno ng rehiyonal na dekarbonisasyon ay dapat na patuloy na makipag-ugnayan sa mga ahensya sa labas, lalo na sa antas ng Estado, upang maimpluwensyahan ang mga patakaran na nakakaapekto sa mga lokal na pagsisikap (hal., mga regulasyon ng nababagong enerhiya). Pangalawa, dapat gamitin ng mga lokal na lider ang pribadong sektor na nakatuon sa teknolohiya ng rehiyon at maraming unibersidad para itatag ang rehiyon ng San Diego bilang isang test bed para sa mga piloto at demonstrasyon na proyekto. Bagama't ang mga pamumuhunan sa antas ng rehiyon sa pagbabago lamang ay malamang na hindi makakaapekto nang malaki sa teknolohikal na kahandaan sa lahat ng sektor, ang lokal na pagsusuri at pagpapalawak ng mga teknolohiyang binuo sa ibang lugar ay maaaring mag-ambag sa pandaigdigang pagsisikap na itulak ang hangganan ng agham sa mga solusyon sa klima. Ang panlabas na pakikipag-ugnayan ay hindi lamang sumusuporta sa mga lokal na pagbabawas ng emisyon, ngunit nangangako rin na magdadala ng mga panlabas na mapagkukunan at atensyon mula sa mga gumagawa ng patakaran ng Estado at pederal, na may potensyal na positibong epekto sa lokal na ekonomiya.

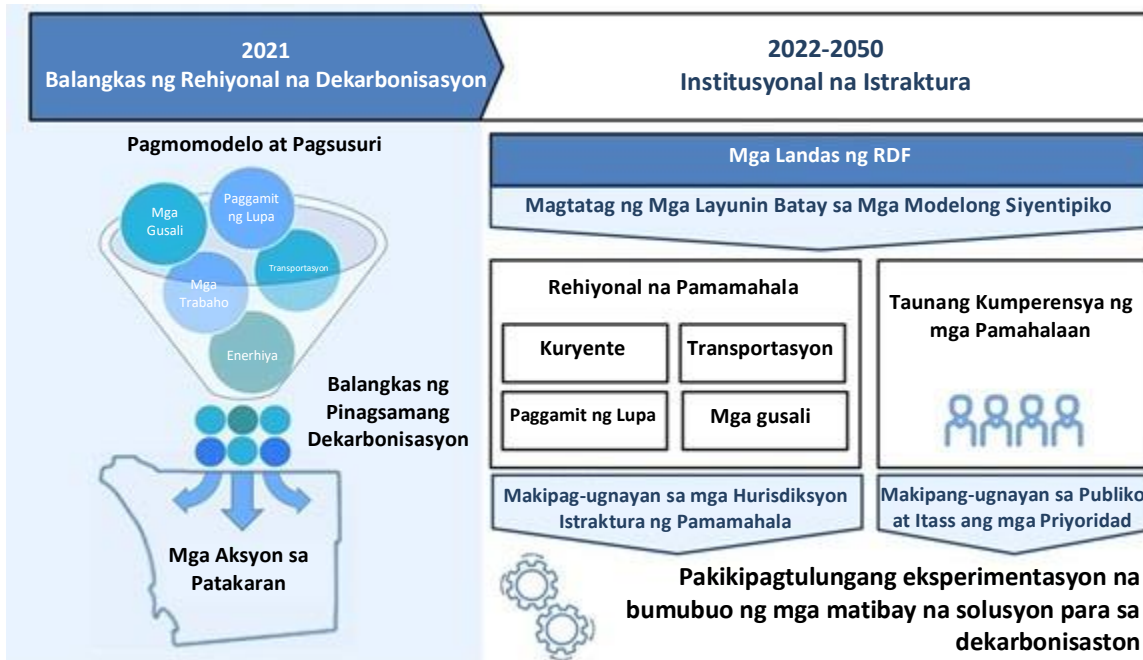


Figura 4. Ang Teknikal na Ulat ng RDF bilang bahagi ng Balangkas ng Pinagsamang Dekarbonisasyon at istrukturang institusyonal. Maaaring kabilang sa istrukturang ito ang mga panrehiyong katawan ng pamamahala ng San Diego at isang kumperensya ng mga pamahalaan, bilang halimbawa.

Sa kabuuan, ang RDF ay nagmumungkahi institusyonalisasyon ng isang lubos na malinaw, kooperatiba na proseso para sa pagkuha ng bagong impormasyon tungkol sa "kung ano ang gumagana" sa malalim na dekarbonisasyon, paghahambing ng mga pinakamahasay na kagawian sa loob ng rehiyon, at pakikipag-ugnayan sa labas ng rehiyon sa mga gumagawa ng patakaran, mga isteykholder ng industriya, at iba pang mga eksperto na nag-aambag sa ebolusyon ng mga pambansang estratehiya. Ang mga ito ay hindi lamang nagpapalaki ng mga lokal na pagbabawas ng emisyon, ngunit nagbibigay-daan din sa rehiyon ng San Diego na maimpluwensyahan ang patakaran sa klima ng Estado at pederal at maging isang epektibong pinuno para sa iba pang mga hurisdiksyon. Ang rehiyon ng San Diego ay bumubuo lamang ng 0.08% ng mga pandaigdigang emisyon, kaya ang pagbuo ng mga tagasunod ay kumakatawan sa pinakamahasay na ruta ng rehiyon upang tunay na magkaroon ng epekto sa pagpapagaan ng pagbabago ng klima.

Pagdedekarbonisa ng Elektrisidad

Tinutukoy ng Teknikal na Ulat ng RDF ang mga lugar na may mababang epekto sa kapaligiran, mataas ang kalidad, at teknikal na maisasagawa para sa pagpapaunlad ng imprastruktura ng nababagong enerhiya sa rehiyon ng San Diego at kalapit na Imperial County. Ang mga emisyon ng kuryente ay umabot sa humigit-kumulang 20% ng 2016 Panrehiyong Imbentaryo ng mga Emisyon ng Greenhouse Gas para sa rehiyon ng San Diego at binubuo ang pangalawang pinakamalaking pinagmumulan ng emisyon sa rehiyon (Pigura 3). Ang pagdedekarbonisa sa produksyon ng kuryente ay mangangailangan ng malaking pagpapalawak ng mga bagong nababagong enerhiya. Ang paglalagay ng imprastruktura at pasilidad ng nababagong enerhiya ay maaaring magkaroon ng malaking epekto sa kapaligiran at mangangailangan ng bago at pinahusay na imprastruktura ng paghahatid. Kaya, ang RDF ay nagsasama ng isang serye ng mga senaryo na may iba't ibang mga bakas ng paa sa lupa na nilalayong ipaalam sa mga talakayang pampulitika sa mga hurisdiksyon sa buong rehiyon tungkol sa mga pagpapalitan tungkol sa paggamit ng lupa at mga gastos sa nababagong enerhiya.

Ang rehiyon ng San Diego ay may sapat na magagamit na lugar ng lupa para sa paglikha ng hangin at solar upang makalapit sa isang ganap na naderkarbonisang sistema ng enerhiya na naaayon sa modelo ng sistema sa buong California. Gayunpaman, ang pagtugon sa mga pamantayan para sa pagiging maaasahan ay mangangailangan ng malaki, ngunit hindi tiyak, ng mga pamumuhunan sa isang hanay ng mga karagdagang mapagkukunan, kabilang ang labis na pasulput-sulpot at naiaakma na henerasyon, imbakan, at pamamahala sa panig ng pangangailangan. Ang rehiyon ay maaaring gumawa ng inaasahang 2050 na pangangailangan ng enerhiya na 49,979 gigawatt na oras (GWh) bawat taon na may lokal na pagbuo ng sukat-yutulid na hangin sa pampang at solar (Talahanayan 2). Gayunpaman, ang pangangailangan para sa enerhiya ay maaaring mas mataas o mas mababa kaysa sa suplay ng nababagong enerhiya sa isang partikular na oras (halimbawa sa gabi o sa maulap na araw), na nangangailangan ng pamumuhunan sa karagdagang imprastruktura ng pag-iimbak ng enerhiya upang magbigay ng maaasahang nababagong enerhiya sa rehiyon. Gayunpaman, ang mga halaga ng mga karagdagang mapagkukunang ito, tulad ng mga baterya at binobombang imbakan ng kuryente na galing sa tubig (pumped storage hydropower), ay nananatiling lubos na hindi tiyak.

Ang Levelized Cost of Energy (LCOE), na siyang inayos na halaga (adjusted cost) ng produksyon ng kuryente kada megawatt hour (MWh) na kinabibilangan ng mga gastos sa transmisyon, ay ginamit bilang sukatang upang ihambing ang mga gastos sa proyekto. Ang LCOE ay nagbibigay-daan para sa parehong direktang paghahambing ng mga proyekto at pleksibilidad habang ang mga kawalan ng katiyakan ay nareresolba at habang ang mga imprastruktura (mga planta ng kuryente, mga linya ng transmisyon, mga pagkakabit-kabit, atbp.) ay binuo. Maaaring tantyahin ng LCOE ang pakyawan na halaga ng kuryente para sa mga

proyektong may sukat sa yutilidad. Kasama sa LCOE ang mga gastos sa paunang pagtatayo ng planta ng hangin o solar at ang halaga ng pag-uugnay sa proyektong iyon sa grid, na hinahati sa kabuuang produksyon ng enerhiya upang makakuha ng halaga sa bawat yunit ng buhos ng enerhiya. Ang mga gastos sa transmisyon ay kasama sa mga gastos sa kapital ng proyekto at nakabatay sa mga dokumento ng Proseso ng Pagpapalano ng Pagpapalano ng Transmisyon ng Nagpapatakbo ng Independiyenteng Sistema ng California (California Independent Systems Operator o CAISO). Ang LCOE ay isang paraan upang ihambing ang iba't ibang uri ng mga proyekto ng enerhiya batay sa bawat yunit ng enerhiya na ginawa. Halimbawa, ginagawang posible ng mga sukatan ng LCOE na ihambing ang isang planta ng solar na kurtenye sa isang natural na gas planta ng kuryente batay sa halaga bawat MWh na magagawa nito.

Talahanayan 2. Mga lugar na kandidato sa proyekto (candidate project areas o CPA) at kabuuang taunang potensyal na mapagkukunan sa San Diego County at Imperial County. Ang mga mapagkukunang nasa sukat-yutilidad ay tumutukoy sa mga malalaking proyekto para sa mga mapagkukunang solar, hangin, at heyotermal. Ang iba pang mapagkukunan ay mula sa mas maliliit na proyekto, kabilang ang solar sa bubong, infill solar o hangin, at brownfield na solar o hangin. Ang mga heyotermal na CPA ay mga natatagong lugar at nakalista ayon sa bilang ng mga potensyal na lugar sa halip na ayon sa kanilang kabuuang lugar. Ang kabuuang taunang pangangailangan para sa rehiyon ng San Diego pagsapit ng 2050 ay tinatayang 49,979 GWh.

<i>Mga Napag-alaman</i>	San Diego County		San Diego County + Imperial County	
	Sukat-Yutilidad Lamang	Bubong, Infill, at Brownfield	Sukat-Yutilidad Lamang	Bubong, Infill, at Brownfield
Solar				
Sukat (sq km)	661	985	3,417	3,741
Potensyal (GWh)	54,784	102,925	84,888	109,742
Hangin sa Pampang				
Sukat (sq km)	86	86	3,712	3,749
Potensyal (GWh)	730	730	22,540	22,572
Hangin Malayo sa Pampang				
Sukat (sq km)	1,660	1,660	1,660	1,660
Potensyal (GWh)	9,869	9,869	9,869	9,869
Heyotermal				
Bilang ng mga lugar	0	0	5	5
Potensyal (GWh)	0	0	10,680	10,680
Kabuuang Potensyal ng Nababagong Mapagkukunan (GWh)	65,382	113,523	117,296	142,183
Balanse ng Mapagkukunan ng Elektrisidad (GWh)	15,403	63,544	67,317	92,204

Ang Teknikal na Ulat ng RDF ay lumilikha ng maraming sitwasyon sa pagpili ng lugar para sa imprastruktura ng nababagong enerhiya upang gabahayn ang paggawa ng desisyon. Kabilang dito ang mga senaryo na may pinakamababang halaga; mga senaryo na kinabibilangan ng solar, hangin, at heyotermal na mapagkukunan ng Imperial County; mga senaryo na nagpapaliit ng mga epekto sa iba't ibang uri ng lupa; at mga senaryo na may iba't ibang halo ng hangin at solar na mga mapagkukunan (parehong ipinamahagi at utility-scale) sa mga urban, greenfield, at brownfield na mga lugar. Ang pinakamababang gastos na mga sitwasyon (mga senaryo 1 at 2) ang napiling sukat-yutilidad na mga lugar ng nababagong enerhiya mula sa pinakamababa hanggang sa pinakamataas na LCOE. Ang mga karagdagang senaryo ay inuuna ang iba't ibang layunin ng patakaran tulad ng pag-iwas sa ilang mga lupain (Mga Senaryo 3 – 5) o pagbibigay-prioridad sa pagpapaunlad sa ilang mga lupain (Mga Senaryo 6 at 7). Pinagsasama ng iba pang mga sitwasyon ang mga mapagkukunan at mga prioridad ng patakaran (Mga Senaryo 8 at 9). Ang mga senaryo ay ang mga sumusunod (tingnan ang Talahanayan 3 para sa mga halaga):ⁱ

ⁱ Tingnan ang mga seksyon 2.4.5 at 2.4.6 para sa mga deskripsyon ng mga datos at mga pamamaraan para sa lugar at pagpili ng lugar na kandidato ng proyekto. Tingnan ang mga seksyon 2.5.1 at 2.5.2 para sa mga resulta ng senaryo, talakayan, at mga mapa.

1. Pinakamababang halaga, mataas na lokal na kapasidad (San Diego county lamang) (Pigura 5);
2. Pinakamababang halaga, mataas na paghahatid ng transmisyon (mga county ng San Diego at Imperial) (Pigura 6);
3. Bawasan ang Pagkawala ng Lupa na may Mataas na Halaga ng Konserbasyon (Pigura 7);
4. Bawasan ang Pagkawala ng Lupa na may Mataas na Halaga ng Pera;
5. Bawasan ang Pagkawala ng Lupa na May Mataas na Potensyal ng Sekwestrasyon ng Karbon;
6. Gamitin lamang ang Napauunlad na Lupa;
7. Infill at Solar sa Bubong na Senaryo;
8. Halong Moda na Senaryo (kabilang ang kumbinasyon ng mga lugar na maaaring paunlaring sa rehiyon at mga kalapit na lugar na may mga upgrade sa transmisyon, kalapit na heyotermal, solar sa bubong, brownfield na solar at hangin, at imbakan ng baterya) (Pigura 8); at
9. Palakihin ang Solar sa Bubong, paliitin ang Epekto sa Konserbasyon at Agrikultural na mga Lupa.

Talahanayan 3 Buod ng senaryo ng potensyal na mapagkukunan ng nababagong enerhiya at kakulangan sa enerhiya na may tinatanyag pangangailan. Ang lahat ng mga halaga ay nasa GWh. Ang mga halaga ng “kakulangan sa pangangailangan” (deficit with demand) ay batay sa mga pagtatantya ng taunang pangangailangan ng Sentral na Kaso ng modelong EER na 49,979 GWh para sa rehiyon ng San Diego pagsapit ng 2050.

<i>Bilang ng Senaryo</i>	<i>Deskripsyon ng Senaryo</i>	<i>Uri ng Mapagkukunan</i>	<i>Potensyal ng Mapagkukunan (GWh)</i>	<i>Labis (Kulang) sa Pangangailangan (GWh)</i>
Senaryo 1	Pinakamababang halaga (San Diego county lamang)	Solar, Hangin	49,979	–
Senaryo 2	Pinakamababang halaga (San Diego at Imperial na mga county)	Solar, Hangin, Heyotermal	49,979	–
Senaryo 3	Mababang Panglalapaligirang Epekto	Solar, Hangin	15,777	(34,202)
Senaryo 4	Mababang Halaga ng Lupa	Solar, Hangin	52,394	2,415
Senaryo 5	Potensyal ng Sekwestrasyon ng Karbon	Solar, Hangin	22,844	(27,135)
Senaryo 6	Maaaring mapa-unlad	Solar, Hangin	13,894	(36,085)
Senaryo 7	Bubong at infill na solar	Solar	17,478	(32,501)
Senaryo 8	Mixed-mode na halo ng mapagkukunan (San Diego at Imperial na mga county)	Solar, Hangin, Heyotermal	50,147	168
Senaryo 9	Mataas na Bubong, Mababang-Epekto sa mga Konserbasyon na mga Lupa, Iwasan ang Mahahalagang mga Lupa ng Agrikultura (San Diego at Imperial na mga county)	Solar, Hangin	44,177	(5,802)

Senaryo 1: Solar at Hangin sa loob ng San Diego County

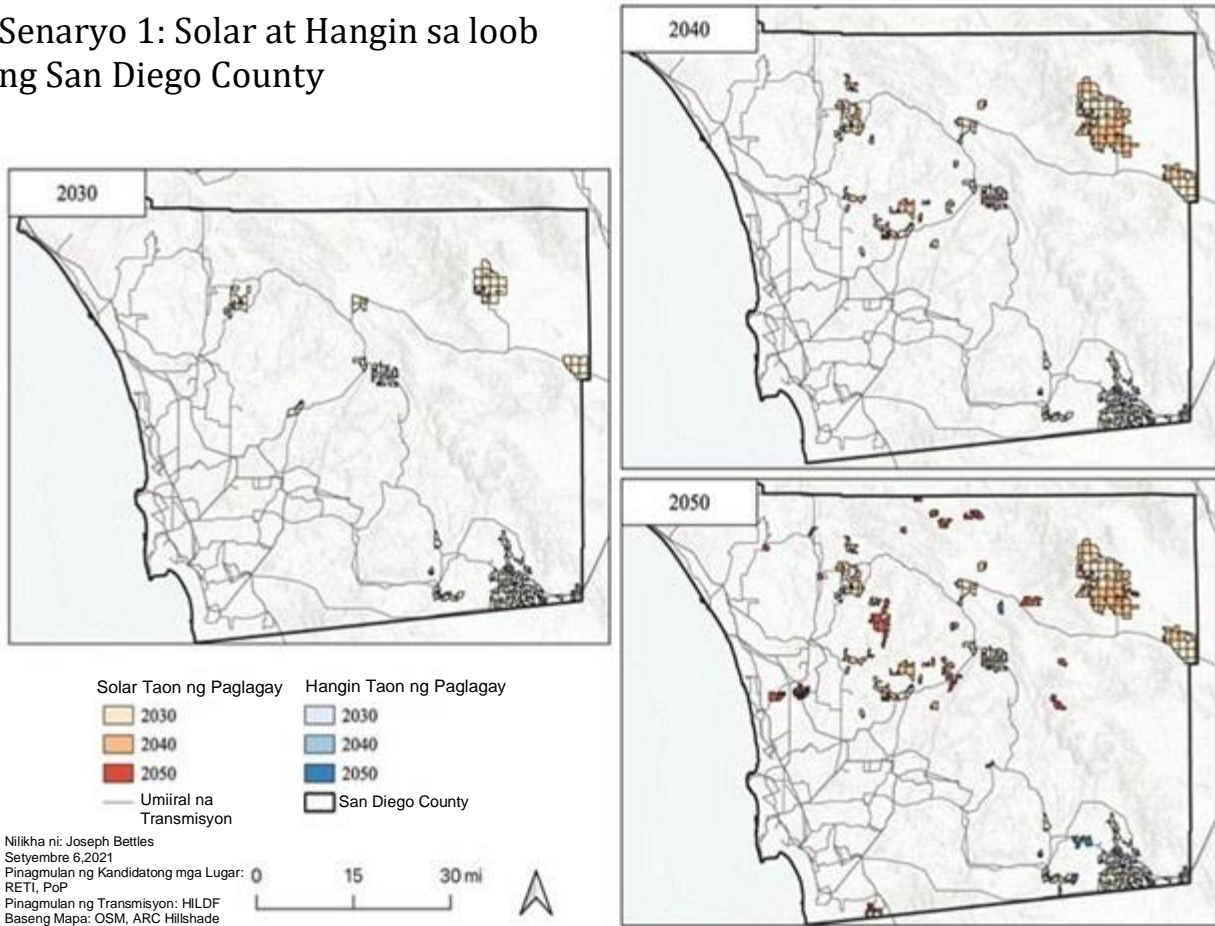


Figura 5. Senaryo 1: Pinakamababang gastos na senaryo sa rehiyon ng San Diego lamang. Pinipili ng pagsusuring ito ang mga mapagkukunan na utility-scale na solar at hangin sa pampang mula sa pinakamababa hanggang sa pinakamataas na gastos upang matugunan ang inaasahang pangangailangan sa enerhiya. Ang tatlong panel ay nagpapakita ng build-out na kinakailangan ng bawat taon na magpapahintulot sa rehiyon na lapitan ang buong dekarbonisasyon ng enerhiya pagsapit ng 2050. Kinakatawan ng mga mas maliwanag na kulay ang Candidate Project Areas (CPAs) na itatayo nang mas maaga dahil mas mura ang mga ito. Ang mga kulay na asul ay mga mapagkukunan ng hangin at ang mga kulay kahel/pula ay mga mapagkukunan ng solar. Ang sitwasyong ito ay may pamantayan na levelized cost of energy (LCOE) na \$40.65 kada megawatt hour (MWh).

Senaryo 2: Solar, Hangin and Heyotermal sa loob ng County ng San Diego at Imperial

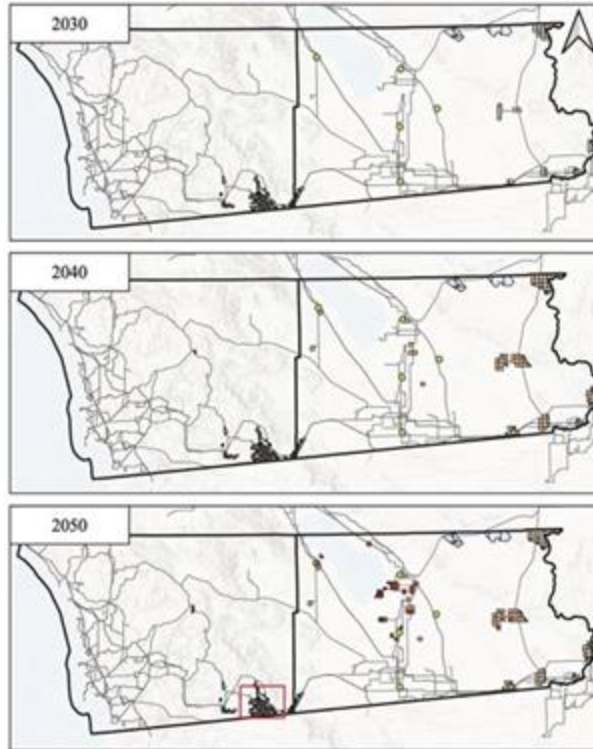
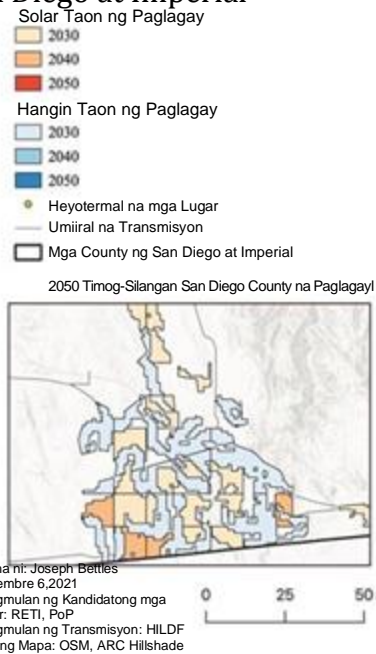


Figura 6. Senaryo 2: Pinakamababang halaga sa mga county ng San Diego at Imperial. Pinipili ng pagsusuring ito ang solar, hangin sa pampang, at heyotermal na mapagkukunan mula sa pinakamababa hanggang sa pinakamataas na halaga upang matugunan ang inaasahang pangangailangan sa enerhiya. Ang mga mapa na ito ay nagpapakita ng build out sa loob ng tatlong yugto ng panahon kung saan ang mga kulay ay kumakatawan sa build out na taon (mas maaga ang mas magaan na kulay) at mga mapagkukunan (pula/orange para sa solar, asul para sa hangin, at berde para sa heyotermal). Ipinapakita ng inset ang pagpili ng lugar ng Jacumba Hot Springs bago ang 2050 at ang lugar na kinabibilangan ng mga iminungkahing/pinaplanong Jacumba Valley Ranch (JVR) na mga lugar. Ang senaryong ito ay may pamantayan na LCOE na \$42.04 bawat MWh.

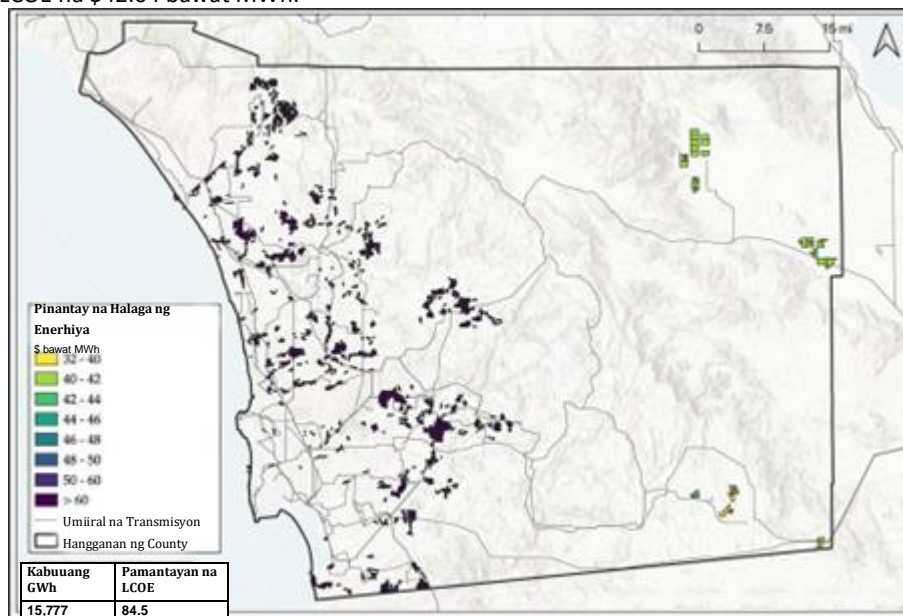


Figura 7. Senaryo 3: Ibukod ang lupang may mataas na halaga ng konserbasyon. Pinaliit ng senaryong ito ang mga epekto sa mga lugar na may mataas na halaga ng konserbasyon at iba pang mga lugar na sensitibo sa kapaligiran o mahalaga. Hindi nito natutugunan ang pangangailangan ng enerhiya sa rehiyon at medyo mas mahal (na may pamantayan na LCOE na \$84.5 bawat MWh).

Ang mixed-mode na senaryo ay gumagamit ng isang halo ng mga napatunayan, nasusukat na teknolohiya na nasa loob ng mga hurisdiksyon ng San Diego county, Imperial county, o mga rehiyonal na entidad na itatayo upang matugunan ang pangangailangan ng rehiyon kapwa sa malapit na panahon (2025) at sa kalagitnaan ng siglo (ipinapakita sa Pigura 8). Kasama sa mga teknolohiya ang pagpapaunlad ng imprastraktura ng brownfield (imprastraktura ng solar at hangin na itinayo sa kasalukuyan o dating kontaminadong mga lugar); sukat-utilidad na solar at hangin sa parehong mga county ng San Diego at Imperial; bubong at infill na solar (kung saan ang "infill solar" ay tinukoy bilang mga proyektong solar na binuo sa siksikan, urban na mga kapaligiran); at heyotermal (na isang malinis na pinagmumulan ng baseload na kuryente na hindi umaasa sa hangin, araw, o iba pang elemento na mapagkukunan ng enerhiya).

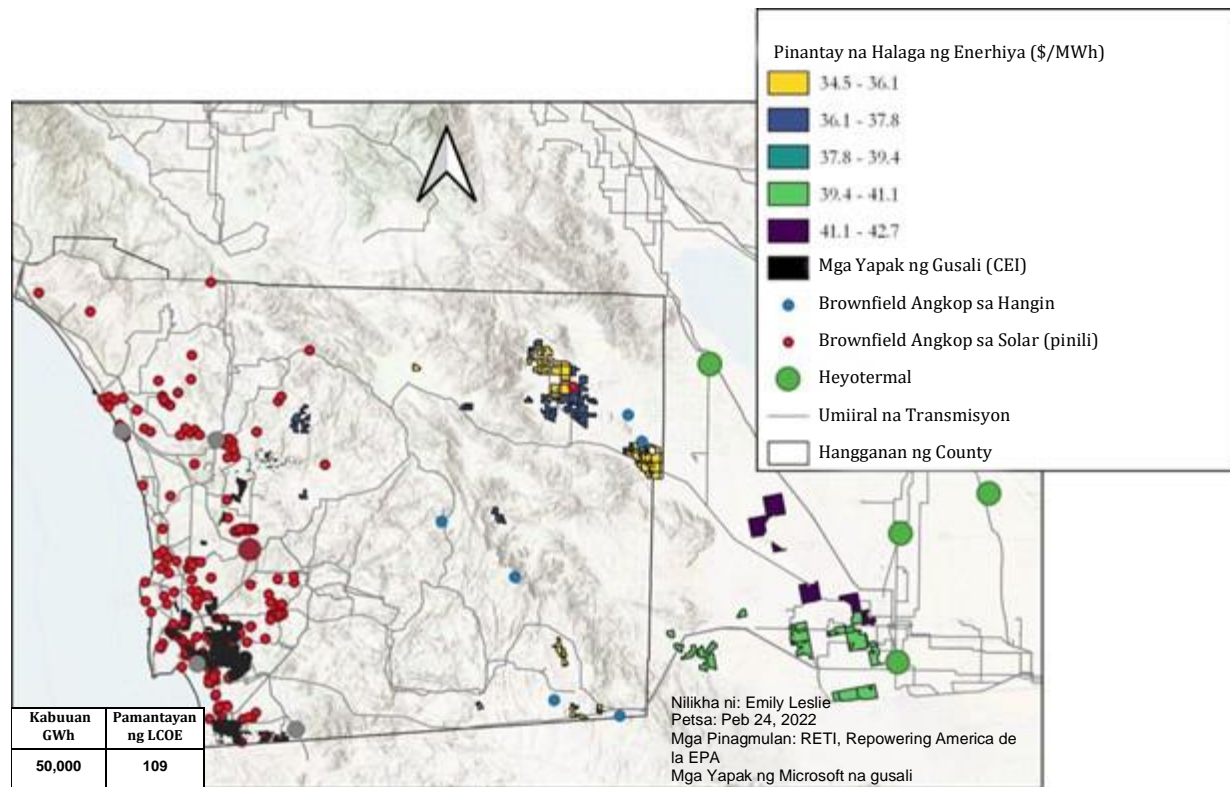


Figura 8. Senaryo 8: Mixed-mode na Senaryo 2050. Ipinapakita ng pigura na ito ang mga lugar na pinili upang matugunan ang pangangailangan ng kuryente sa 2050 gamit ang iba't ibang mapagkukunan: 12% bubong na solar, 23% brownfield na solar, 0.1% brownfield na hangin, 6% sukat-utilidad na solar sa nabubuon lupain sa San Diego county, 0.4% sukat-utilidad na hangin sa nabubuon lupain sa San Diego county, 38% Imperial na solar, 21% Imperial na heyotermal. Ang pagdaragdag ng bubong na solar at brownfield na mga mapagkukunan nang magkasama ay nagreresulta sa 35% na pagbawas sa mga epekto sa lupain. Natutugunan nito ang pangangailangan sa enerhiya sa rehiyon, ngunit mayroon itong mataas na pamantayan na gastos (na may pamantayan na LCOE na \$109/MWh) dahil sa mataas na gastos sa pagbuo ng rooftop at brownfield, pati na rin ang mataas na halaga ng heyotermal.

Mayroong ilang mga pagkakatulad sa mga senaryo sa mga resulta, na nagmumungkahi na ang mga ito ay maaaring mababang panghihinayang (low-regret) na mga opsyon sa imprastraktura ng nababagong enerhiya. Ang heyospasyal na pagsusuri ng paglulugar ng nababagong enerhiya ay nagpakita na ang solar sa bubong, infill na solar, at brownfield na pag-unlad ay nagbabawas sa pangkalahatang pagbabago sa paggamit ng lupa sa natural at

nagtatrabaho na mga lupain. Bukod pa rito, ang mga mapagkukunang ito ay maaaring magdala ng mga kapwa benepisyo sa mga komunidad, tulad ng pagbabawas ng polusyon at mga oportunidad sa ekonomiya.

Kaya, sa kabila ng medyo mataas na gastos kumpara sa sukat-utilidad na pagbuo, ang pagtatayo ng mga naibabahagi at urban na nababagong mga mapagkukunan ay mgaistratehiya na mababang-panghihinayang na may mababang epekto sa tirahan, agrikultura, at mga komunidad sa kanayunan at maaaring magbigay ng mga kaakit-akit na oportunidad sa pagsasanay sa trabaho kung saan kakaunti ang mga ganitong oportunidad na kasalukuyang umiiral kaugnay ng pag-unlad ng sukat-utilidad.ⁱ

Dahil sa mataas na komersyal na interes at kaugnay na kalapitan sa binalak o umiiral na mga nababago na lugar, itinampok ng mga modelo ang nababagong lugar ng Jacumba Valley Ranch (JVR) sa karamihan ng mga sitwasyon. Ang mga pagpapalano ng estado ay pinapaboran ang lugar na ito, kabilang ang sa pamamagitan ng CAISO (grid operator ng California) at ng California Public Utilities Commission (CPUC), at maaaring ito ay kumakatawan sa isang mababang-panghihinayang na senaryo para sa sukat-yutilidad na pagpapalawak ng imprastruktura. Ang mga senaryong ito ay hindi preskriptibo at ang anumang desisyon sa patakaran ay mangangailangan ng maingat na pagsasaalang-alang sa hustisya sa kapaligiran at isang mas malalim na pag-unawa sa mga epekto ng mga pag-unlad ng enerhiya na ito sa mga komunidad na apektado, mga komunidad na mababa ang kita, mga komunidad sa kanayunan, at/o mga komunidad na kapus-palad.

Ang Imperial County ay may makabuluhang solar at heyotermal na mapagkukunan na maaaring magbigay ng enerhiya sa rehiyon ng San Diego, ngunit ito ay maaaring mangailangan ng mga pagbabago sa network ng transmisyon. Habang umuunlad ang imprastruktura ng nababagong enerhiya sa mga kalapit na lugar – gaya ng Imperial County, Mexico, o malayo sa pampang – magbabago ang mga sitwasyon sa pagpili ng lugar sa umuulit na suplay ng enerhiya at mga pagsusuri sa pangangailangan. Katulad nito, habang ang mga bagong teknolohiya at pagpapahintulot ay nagbibigay ng karagdagang nababago na mapagkukunan ng enerhiya (hal., hanging malayo sa pampang, enerhiya ng alon, atbp.), ang mga senaryong ito ay dapat isapanahon upang isaalang-alang ang suplay ng enerhiya mula sa mga mapagkukunang iyon (tingnan ang Talahanayan 3 para sa mga halaga ng heyotermal at offshore o malayo sa pampang na hangin). Ang balangkas na ito ay may sapat na kakayahang umangkop upang isaalang-alang ang karagdagang suplay ng nababagong enerhiya kapag ito ay makukuha na.

ⁱ Tingnan ang komplementaryong lakas-paggawa na ulat ng pag-unlad ng Inclusive Economics, Inc. para sa mas malaking talakayan sa kalidad ng trabaho at mga katangian ng pag-akses ng utility-scale na nababagong enerhiya kumpara sa ipinamahaging enerhiya. Ang ulat, may pamagat na “Putting San Diego County on the High Road: Climate Workforce Recommendations for 2030 and 2050,” ay makukuha sa website ng County sa: https://www.sandiegocounty.gov/content/dam/sdc/lueg/regional-decarb-frameworkfiles/Putting%20San%20Diego%20County%20on%20the%20High%20Road_June%202022.pdf.

Ang rehiyon ay dapat makipag-ugnayan sa mga ahensya ng Estado upang matiyak ang pagiging maaasahan ng sistema. Ang rehiyon ng San Diego ay bahagi ng isang mas malaking network ng sistema ng enerhiya, kaya ang koordinasyon sa mga ahensya ay dapat magpatibay sa paggawa ng desisyon, pagpapalano, at pagpapatupad ng imprastruktura ng nababagong enerhiya sa hinaharap. Halimbawa, mayroong State-level Integrated Resource Plan (IRP) na nagpapatuloy sa CPUC. Ang Load Serving Entities (LSE) sa buong Estado ay Mga Partido sa prosesong ito, at ang mga lokal na LSE, gaya ng San Diego Gas and Electric (SDG&E) at Community Choice Aggregators (CCAs), ay kinakailangang magsumite ng taunang mga plano sa pagkuha. Ang mga pagsusumiteng ito ay tumutulong sa Estado na malaman ang mga potensyal na isyu sa pagiging maaasahan at tulungan ang mga pag-update ng transmisyong plano ng CAISO na kailangan upang matugunan ang mga LSE plan at mga layunin sa klima. Ang mga pagsusumite ng LSE sa CPUC ay dapat magpahiwatig ng kanilang inaasahang lokal na ibinahaging henerasyon, bubong na solar, solar na komunidad, mga proyektong kontratista na karapat-dapat sa pagkamakatarungan, o iba pang mga ispesipikasyon. Bukod pa rito, ang mga opisyal ng pamahalaang pangrehiyon ay madalas na naglilingkod sa mga lupon ng CCA at nakikilahok sa pagkuha, pagpapalano, at pagtatakda ng target. Ang mga miyembro ng lupon ay maaaring makatulong na matiyak na ang mga plano ng LSE ay ipinatutupad para sa pagkakatugma sa mga target na pagbabawas ng GHG sa rehiyon at Estado. Ito ay lalong mahalaga kung saan ang mga lokal na target ay mas ambisyoso kaysa sa mga target ng Estado.

Higit pa sa IRP, may mga karagdagang paglilitis sa ahensya ng Estado na maaaring makinabang mula sa opinyon mula sa mga lokal na kalahok (hal., ang proseso ng CPUC Resource Adequacy, CAISO Transmission Planning Process, at ang proseso ng CAISO Local Capacity Requirements). Sa proseso ng Resource Adequacy, sinusuri ng mga tauhan ng CPUC ang pagiging maaasahan ng grid ng kuryente. Sa Transmission Planning Process, tinatasa ng CAISO ang pagiging maaasahan, pagsunod sa patakaran, at pagiging epektibo sa gastos ng mga nakaplanong pag-upgrade ng sistema ng transmisyong. Sa proseso ng Local Capacity Requirements, ang CAISO ay nagsasagawa ng mas lokal na pagsusuri sa pagiging maaasahan kaysa sa iba pang mga proseso. Halimbawa, ang Seksyon 3.3.10 ng CAISO 2022 Local Capacity Technical Study ay nakatuon sa rehiyon ng San Diego-Imperial Valley. Ang mga LSE tulad ng SDG&E, San Diego Community Power, at Clean Energy Alliance ay dapat makipag-ugnayan sa pagkuha, kasapatan ng mapagkukunan at iba pang mga isyung tinutugunan sa mga proseso na ito.

Maraming layunin ng Estado ang nakakaapekto sa dekarbonisasyon ng kuryente, kabilang ang mga kinakailangan para sa bubong na solar sa ilang mga bagong gusali, mga kinakailangan para sa isang ganap na nadekarbonisang sistema ng kuryente pagsapit ng 2045, at mga palugit para sa karagdagang mga pagsisikap sa dekarbonisasyon na lampas sa mga layunin ng Estado. Ang dekarbonisasyon ng kuryente ay ang pinaka-karaniwang CAP na panukala na sinusuri at sa karaniwan ay nag-aambag ng mas maraming pagbabawas sa GHG kaysa sa anumang iba pang panukala. Karamihan sa mga CAP ay nagsasama ng isang panukala

upang bumuo o sumali sa isang programa ng CCA, at ang mga karagdagang hurisdiksyon ay maaaring itaas ang paglahok ng CCA o mangako sa 100% na walang-karbon na enerhiya bago ang hangganang limitasyon ng Estado na 2045. Bukod pa rito, ang mga lokal na pagsisikap ay maaaring mapahusay o makadagdag sa mga kinakailangan sa solar na bubong ng Estado sa pamamagitan ng pagpapatibay ng mga kodigo ng pag-abot (mga regulasyon na lampas sa mga kinakailangan ng Estado) at pagsusuri ng mga mandato o insentibo para sa mga sistema ng pag-iimbak ng enerhiya na ipinares sa solar sa bubong upang bawasan ang mga minimal na emisyon sa panahon ng pinakamataas na paglabas ng GHG ng sistema ng kuryente at itaas ang pagiging maaasahan.

Kakailanganin ang karagdagang trabaho upang gawing mas madaling ma-akses ang walang-karbon na suplay ng kuryente. Sa kasaysayan, ang solar na bubong ay ikinakabit sa mga kapitbahayan na mas mataas ang kita at sa mga lugar na may mas mataas na antas ng pagmamay-ari ng bahay. Maraming pamamaraan ang maaaring tumugon sa hindi patas na pamamahagi ng mga pagkakabit ng solar na bubong, kabilang ang mga naka-target na insentibo at pananalapi. Bukod pa rito, maaaring gamitin ng husto ng mga programa ng CCA ang pakikilahok sa Disadvantaged Communities Green Tariff Program (Programa ng Berdeng Taripa para sa Kapus-palad na mga Komunidad), bigyan ng subsidiya ang mga kostomer sa mga programang diskwento na kwalipikado sa kita upang masaklaw hanggang sa 100% na walang-karbon na mga opsyon sa serbisyo ng kuryente, at suportahan ang inklusibong pananalapi para sa mga pag-upgrade ng enerhiya.

Legal na awtoridad upang ayusin ang produksyon ng enerhiya:ⁱ Ang mga hurisdiksyon sa rehiyon ng San Diego ay may awtoridad na humiling ng mga antas ng walang-karbon na suplay ng kuryente sa pamamagitan ng mga CAP at kumuha ng mga suplay ng kuryente na walang-karbon sa pamamagitan ng mga CCA at samakatuwid ay maaaring magbigay ng mas maraming walang-karbon na enerhiya kaysa sa kinakailangan ng mga ahensya ng Estado. Gayunpaman, kinokontrol pa rin ng mga ahensya o entidad ng Estado at/o pederal ang mga lokal na suplay ng enerhiya para sa pagiging maaasahan, na nagpapalubha sa ganap na pag-dekarbonisa sa suplay ng kuryente gamit ang nababagong enerhiya. Bukod pa rito, ang mga lokal na hurisdiksyon ay pinahihintulutan din na suportahan ang mga alternatibong pinagaganang termal na planta ng kuryente at kaugnay na imprastraktura na maaaring magbigay ng mababang-o zero-na-emisyon na kuryente upang matugunan ang pagiging maaasahan at mga kinakailangan sa kalidad ng hangin (hal., produksyon ng berdeng haydrogen at/o mga planta ng kuryente). Ang mga lokal na hurisdiksyon ay pinahihintulutan din na isaayos ang pagpapahintulot at dagdagan ang ibinahagi na henerasyon sa pamamagitan ng mga CCA at

ⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.7 “Decarbonize the Electricity Supply” (“Idekarbonisa ang Suplay ng Kuryente”) at Apendise B para sa karagdagang talakayan ng legal na awtoridad.

reach code. Ang karagdagang pagkontrol sa karamihan ng mga emisyon ng mga pinatatakbo ng fossil na termal na planta ng kuryente ay limitado dahil sa kasalukuyang regulasyon ng Estado at kawalan ng katiyakan sa pederal na pagpipigil.

Pagdedekarbonisa ng Transportasyon

Ang sektor ng transportasyon ang pinakamalaking nag-aambag sa mga panrehiyong emisyon ng GHG. Noong 2016, ang sa-kalsada na transportasyon ay responsable para sa halos kalahati ng rehiyonal na mga emisyon. Sa 2035, ang mga emisyon mula sa sa-kalsada na transportasyon ay inaasahang aabot sa humigit-kumulang 41% ng kabuuang inaasahang emisyon (Larawan 3).ⁱ Ang batas sa buong estado, mga ehekutibang kautusan, at mga target ng ahensya ng Estado ay nagtakda ng mga layunin sa pagbabawas ng GHG upang tugunan ang mga emisyon ng ito. Bukod pa rito, ang rehiyon ng San Diego ay nagpatupad ng mga hakbang upang bawasan ang mga emisyon ng GHG sa transportasyon sa rehiyon, kabilang ang iba't ibang mgaistratehiya sa pagbawas ng vehicle miles traveled (VMT) at elektripikasyon ng sasakyan.

Ang rehiyon ay may matibay na pundasyon ng patakaran para sa pagbabawas ng mga emisyon na nauugnay sa transportasyon. Gayunpaman, ang mga kasalukuyang pangako sa pamamagitan ng mga CAP at iba pang mga patakaran ay hindi naaayon sa sukat ng mga pagbabawas na kinakailangan ng mga ehekutibong kautusan ng Estado para sa nyutralidad ng karbon. Kahit na ang pinakamahasag na mga pangako ng CAP na bawasan ang mga emisyon sa transportasyon sa kalsada sa pamamagitan ng pagbabawas ng VMT, pag-aampon ng EV, at mgaistratehiya sa kahusayan ng gasolina, kung ilalapat sa buong rehiyon, ay hindi inaasahang makakamit ang mga layunin sa zero na mga emisyon ng Estado.

May mga oportunidad na mapabilis ang pag-aampon ng EV at pagbabawas ng VMT batay sa umiiral na mga patakaran sa rehiyon at mga karaniwang paraan ng pagmamay-ari ng sasakyan, gawi sa paglalakbay, at pag-unlad ng paggamit ng lupa. Pinapataas na ng mga kasalukuyang patakaran at gawi ng konsumidor, nagmamaneho, at tagapagpa-unlad ng pag-aampon ng EV at pagbabawas ng VMT. Gayunpaman, may mga karagdagang oportunidad upang mapabilis ang dekarbonisasyon ng transportasyon sa rehiyon. Para **bawasan ang VMT**, maaaring tumuon ang mga hurisdiksyon sa mataas na densidad ng pag-unlad sa paligid ng koridor ng transit, tren, at mga istasyon ng trolley, at pahasagin ang transit at aktibong transportasyon (hal., pagbibisikleta at paglalakad). Ang pag-aampon ng mga patakarang "matalinong paglago" ay nagpapabuti sa pagkakakonekta sa urban at suburban, naghihikayat sa mga pinaghalong gamit na pag-unlad, nagpapaikli sa mga haba ng biyahe sa pamamagitan ng

ⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.5 para sa detalyeng pagsusuri ng mga pangako ng CAP sa kaugnayan nito sa transportasyon. Tandaan na ang halaga na ito ay kasama ang mga inaasahang pagbabago sa pagbebenta ng EV ngunit hindi kasama ang mga panukalang CAP.

pagbabago ng pagsosona, at hindi nagbibigay ng insentibo sa libreng paradahan.ⁱ Upang higit pang **mabawasan ang mga emisyon**, ang mga hurisdiksyon ay maaaring magtatag at magpatupad ng mga umiiral na anti-idling na kinakailangan (lalo na sa paligid ng mga paaralan), tukuyin ang mga lugar para sa mga hakbang sa pagpapakalma ng trapiko, at magbigay ng mga insentibo sa pag-uugali ng nagmamaneho. Dagdag pa, ang mga lokal na hurisdiksyon ay maaaring makaapekto sa pagreretiro ng sasakyan, na maaaring bigyang-prioridad sa mga komunidad na sangkoy upang mabilis na mabawasan ang mga lokal na pasanin ng polusyon sa hangin. Sa pagwawakas, **maaaring dagdagan** ng mga lokal na pamahalaan **ang pag-aampon ng mga mga zero-emisyon na mga sasakyan (zero-emission vehicles o ZEV) sa pamamagitan ng pagbibigay ng mga pampublikong istasyon ng kargahan ng baterya para sa mga de-kuryenteng mga sasakyan (EV charging stations)** at paggamit ng mga alternatibo, mababang-karbon na gasolina at EV, partikular para sa mga katamtaman at mabibigat na mga sasakyan, sa mga kasalukuyan at hinaharap na plota. Ipinapakita ng Larawan 9 ang isang listahan ng mga oportunidad sa patakaran para palawakin ang pag-aampon ng ZEV, na naglalarawan ng mga opsyon sa patakaran na nasa parehong pagiging epektibo (ibig sabihin, kung gaano kahusay pinapataas ng patakaran ang ZEV adoption) at lawak (ibig sabihin, kung gaano karaming tao ang naaabot nito).

ⁱ Ang mga oportunidad na palawakin ang densidad sa mga infill na mga lugar ay natukoy sa Kabanata 3. Ang Kabanata 8 ay nagbibigay ng higit pang mga detalye kung paano bawasan ang VMT.

PINAKAMALAKAS NA MEKANISMO NG PATAKARAN

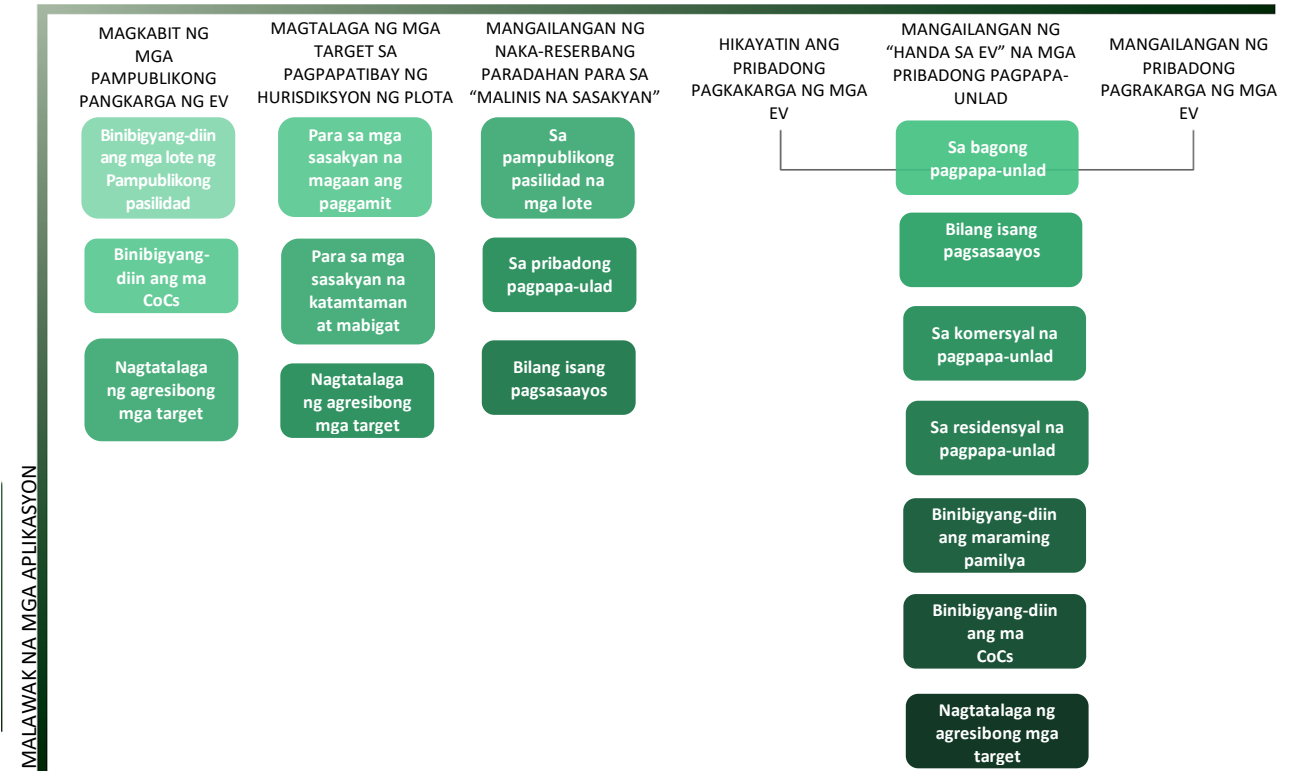


Figura 9. Isang ispektrum ng mga opsyon sa patakaran para mapabilis ang pag-aampon ng ZEV. Ang mga patakaran ay malamang na maging mas epektibo sa paglipat sa kanan at malamang na magkaroon ng isang mas malawak na aplikasyon na lumilipat pababa. Kaya, ang kanang ibaba ay inaasahan na pinaka-epektibo at may pinakamalawak na aplikasyon ng panukalang patakaran na ipinapakita kung saan ang kaliwang itaas ay hinuhulaan na hindi gaanong epektibo at may pinakamaliit na aplikasyon ng mga panukalang patakaran na ipinakita.

Mayroong maraming mga pagkakataon para sa pagtutulungan at koordinasyon ng rehiyon.

Ang katangian ng on-road na transportasyon at ng mga umiiral na institusyon na nag-uugnay sa mga desisyon sa transportasyon ay nagmumungkahi na ang pagtutulungan ng rehiyon sa dekarbonisasyon ng transportasyon ay magiging mas epektibo kaysa sa mga indibidwal na hakbang ng CAP. Ang mga CCA ay nagbibigay ng isang halimbawa ng isang lokal na mekanismo, kadalasan sa pamamagitan ng mga JPA, na maaaring suportahan ang elektripikasyon ng transportasyon sa pamamagitan ng pagbuo ng mga programa upang lokal na magbigay ng insentibo sa pagkuha ng EV lampas sa mga programa ng Estado at pederal. Katulad nito, maaaring matukoy ang iba pang pagsisikap sa pagtutulungan ng rehiyon na maaaring magsulong ng mga lokal na pondo para sa dekarbonisasyon ng transportasyon. Ang mga lokal na hurisdiksyon ay maaaring higit pang magtulungan upang masuri ang pagkakapantay-pantay at pagiging epektibo ng pamumuhunan sa pagpapadami ng EV kumpara sa pang-masang transit sa iba't ibang komunidad at ihanay ang mga pagsusuri sa pagkakapantay-pantay ng transportasyon sa rehiyon (hal., mga pagsusuri sa pagkakapantay-pantay ng SANDAG) sa mga pagsusuri sa pagkakapantay-pantay ng CAP (hal., pagsusuri ng pagkakapantay-pantay ng Lungsod ng San Diego).

Legal na awtoridad na mag-regulate ng pagdekarbonisa ng transportasyon:ⁱ Ang mga lokal na hurisdiksyon at ahensya sa rehiyon ng San Diego ay may malawak na awtoridad sa transportasyon, batay sa lokal na pinaggalingang awtoridad sa paggamit ng lupa sa pagpapalano at pagpapaunlad at batay sa itinalagang awtoridad ng Estado at pederal. Gayunpaman, ang mga naturang itinalagang awtoridad ay maaaring limitado o maunahan ng mga batas ng Estado o pederal, tulad ng sa mga regulasyon sa paglabas ng gasolina at tailpipe. Sa pamamagitan ng kanilang mga awtoridad, ang mga lokal na hurisdiksyon ay maaaring magtatag ng mga patakaran at regulasyon sa pagbabago ng klima upang bawasan ang mga GHG mula sa mga transportasyon sa pangkalahatang plano (general plans o GPs), CAP, pagsosona, o mga regulasyon sa pagpapaunlad na nakatuon sa transit. Dagdag pa, maaari silang mangailangan ng imprastruktura para sa pagpapalit ng gasolina sa mga gusali (hal., EV charging equipment), magtayo ng pansuportang imprastruktura sa mga pampublikong right-of-way o sa pampublikong lupa, at suportahan ang alternatibong produksyon at imprastruktura ng gasolina, tulad ng hydrogen. Maaaring kontrolahin ng mga lokal na hurisdiksyon ang kanilang sariling mga plota sa pamamagitan ng pagbili, pagpapanatili, o pagpapalit ng kanilang mga plota. Mayroon din silang awtoridad na kontrolahin ang mga hindi direktang paglabas ng transportasyon upang panatilihin naaayon ang mga lokal na emisyon sa mga pamantayan ng kalidad ng hangin ng pederal at Estado. Ang mga batas at regulasyon ng estado ay lumikha ng pagkakataon na ihanay ang lokal na aksyon na nagpapababa ng mga gastos sa pagpapatupad sa

ⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.5 “Idekarbonisa ang Transportasyon” at Apendise B para sa karagdagang talakayan ng legal na awtoridad.

pamamagitan ng pagdadala ng mga proyektong pinondohan ng Estado sa rehiyon, partikular sa mga komunidad na sangkot, at pagpapalawak ng teknolohiya na binuo ng pagpopondo ng Estado o pederal. Sa pangwakas, lumilitaw na ang mga hurisdiksyon ay may karagdagang legal na awtoridad sa pamamagitan ng paggamit ng lupa, paglalagay ng imprastruktura ng transportasyon, itinalagang awtoridad, at mga kapangyarihan sa pagbubuwis upang bawasan ang mga GHG sa transportasyon kaysa kinakatawan ng mga pangako sa CAP. Ang pagtatasa sa mga limitasyon ng lokal na awtoridad upang dagdagan ang mga pagbabawas ng GHG sa transportasyon sa kalsada ay nangangailangan ng karagdagang trabaho.

Pagdedekarbonisa ng mga Gusali

Pinag-aaralan ng Teknikal na Ulat ng RDF ang halo ng gusali at mga nauugnay na emisyon mula sa imprastruktura at sektor ng gusali ng rehiyon. Ang mga direktang emisyon mula sa mga gusali ay nagmumula sa mismong lugar na kombustyon ng petrolyo at nag-aambag sa rehiyonal na mga emisyon ng GHG (Pigura 3). Nakatuon ang pagsusuring ito sa mga sistema ng elektripikasyon na responsable para sa mga emisyon na huling paggamit (“end-use”), tulad ng pagpapa-init ng espasyo at tubig, at paggamit ng mga petrolyo na may mas mababang karbon (gaya ng biomethane at hydrogen) kung saan hindi pa posible ang elektripikasyon. Isinasaalang-alang ng kabanata ang tatlong modelong mga landas upang maabot ang isang walang-karbon na sektor ng pagtatayo ng gusali pagsapit ng 2050: isang landas na nagbibigay-diin sa mataas na elektripikasyon ng mga sistema ng petrolyo, isang landas na may napakahusay na bomba ng de-kuryentng init, at isang landas na gumagamit ng mga petrolyo na mababa ang karbon upang mabawasan ang mga emisyon sa pansamantala habang ang elektripikasyon ay nangyayari nang mas mabagal.ⁱ

Mayroong ilang mga malapitan, mababang-panghihinayang na mga aksyon para sa dekarbonisasyon ng gusali. Una, ang pagpapalit ng mauubos na mga sistema ng pag-init ng petrolyo sa mga de-koryenteng bersyon ay isang malapitang priyoridad, dahil ang ilang umiiral na mga sistema ng petrolyo ay isang beses lang ibabalik sa 2050. Pangalawa, ang pagtatakda ng mga pamantayang "handa sa elektripikasyon" o "pawang de-kuryente" para sa bagong konstruksyon at malalaking renobasyon sa pamamagitan ng mga koda ng enerhiya ng gusali ay magbabawas sa mga gastos na nauugnay sa transisyon palayo sa mga petrolyo. Pangatlo, ang pinahusay na pangangalap ng datos ay kumakatawan sa isang mababang-gastos, pundasyonal na aksyon para sa pagbuo ng patakaran sa hinaharap. Ang mas maraming datos sa mga emisyon ng gusali at dekarbonisasyon ay mas makakapagbigay-alam sa mga gumagawa ng desisyon sa

ⁱ Higit pang mga detalye sa mga modelong landas ay makukuha sa Kabanata 4, seksyon 4.4 at sa ibang lugar sa kabanata.

paggawa ng mga patakaran para sa mga kontribusyon ng sektor ng gusali sa isang net zero na rehiyon.

Ang pagpapalit ng nakabase sa petrolyo na pag-iinit ng espasyo at tubig na mga sistema ng kuryente ay dapat na pangunahing pokus sa patakaran para sa mga pagbabawas ng emisyon ng gusali. Ang pag-iinit ng espasyo at ang pag-iinit ng tubig nang magkasama ay kumukonsumo ng karamihan ng natural na gas na ibinibigay sa mga tirahang gusali sa lugar ng serbisyo ng SDG&E (Figura 10). Ang mga komersyal na gusali ay mas iba-iba sa kanilang pagkonsumo ng enerhiya (Figura 11), ngunit ang espasyo at pagpainit ng tubig ay kumokonsumo pa rin ng malaking bahagi ng kabuuang enerhiya, at humigit-kumulang dalawang-katlo ng mga komersyal na gusali ang mga pampainit ng espasyo ay gumagamit ng natural na gas. Ang pagpapalit ng sistema ng pagpapainit ng espasyo at tubig at iba pang sistema na base sa petrolyo tulad ng mga oven at dryer na may mga de-kuryenteng bersyon ay magbubunga ng makabuluhang dekarbonisasyon ng gusali. Ang mga kasalukuyang teknolohiya ng pambomba ng init para sa espasyo at pagpainit ng tubig ay madaling magagamit at mas mahusay ang mga sistema ng natural na gas sa pamamagitan ng pagbibigay ng mas maraming init sa bawat yunit ng enerhiya na ginagamit, na ginagawang ang mga sistemang ito ay lalong nakakatulong sa elektripikasyon. Para sa regulasyon ng temperatura ng gusali, ang mga de-kuryenteng pambomba ng init ay nag-aalok ng parehong pagpapainit at pagpapalamig mula sa parehong yunit, na ginagawa itong mahusay na opsyon para sa mga bahay na wala pang sistema ng pagpapalamig (air conditioning). Kaya, dapat suportahan ng mga patakarang panrehiyon ang pag-aampon ng mahusay na espasyong nakabatay sa pambomba ng init at mga sistema ng pagpapainit ng tubig upang palitan ang mga sistema na nakabase sa petrolyo sa bago at kasalukuyang mga gusali.

Bukod pa rito, ang mga patakarang naglalayong palitan ang nakabase sa petrolyo na sistema ng pagpapainit ng espasyo at tubig ay dapat tumuon sa mga pagsisikap sa tulong sa pagtaas ng pagkuha sa mga residenteng mababa ang kita at mga may-ari ng paupahang gusali. Ang ganitong mga patakaran ay tutugon sa mga makasaysayang hindi pagkakapantay-pantay sa kalidad ng pabahay, kawalan ng hustisya sa kapaligiran, mga pagkakaiba sa kalusugan dahil sa polusyon sa hangin sa loob ng bahay, at mga gastos sa yutilidad. Dagdag pa, titiyakin nila na ang dekarbonisasyon ng gusali ay kinabibilangan ng mga residente at nangungupahan na mababa ang kita, sa halip na hayaan silang magbayad ng mas mataas na halaga ng gas.

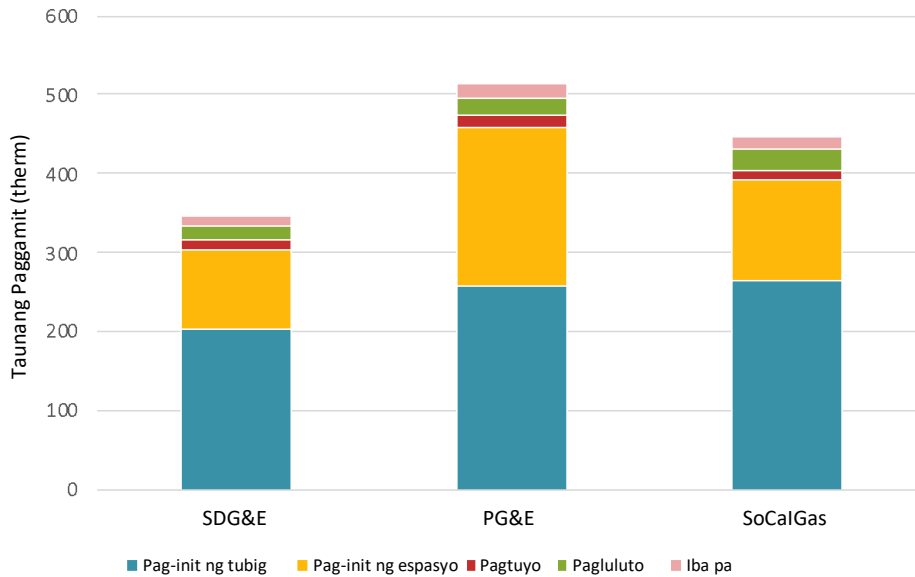


Figura 10. Ang pamantayan ng taunang paggamit ng natural na gas (sinusukat sa mga “therm”) ayon sa huling paggamit at sa pamamagitan ng yutilidad para sa mga sambahayan na gumagamit ng gas bilang pangunahing gatong para sa mga pangunahing panghuling gamit. Pinagmulan: DNV GL Energy Insights (2021). 2019 California Residential Appliance Saturation Study (RASS).

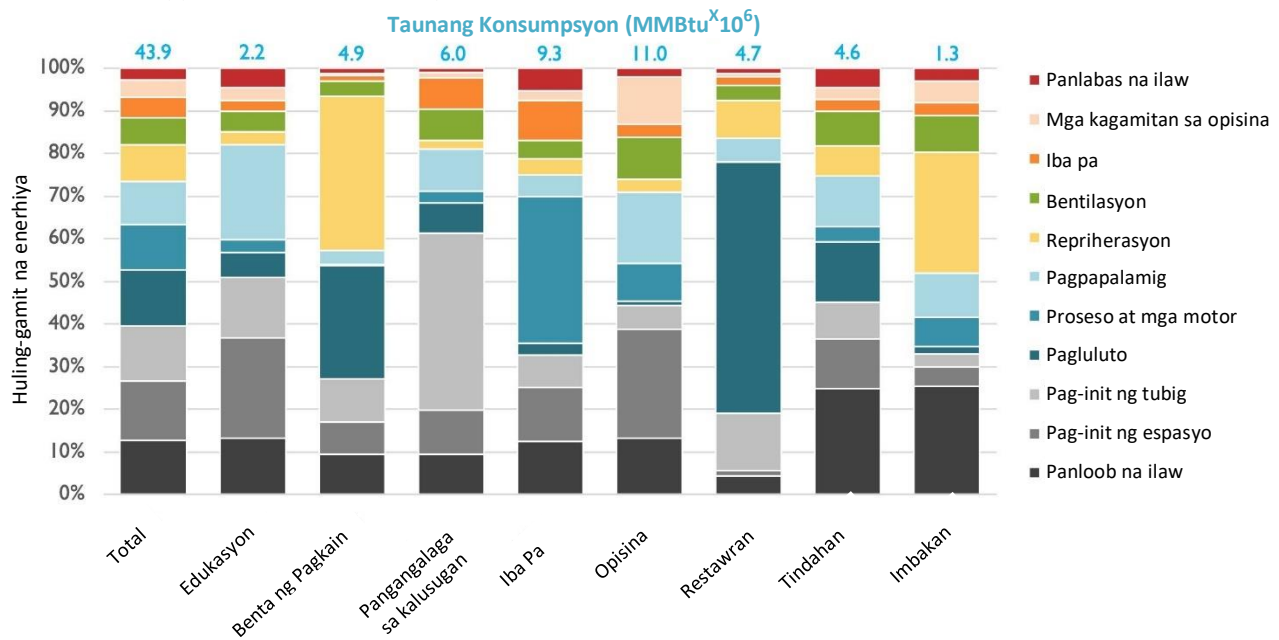


Figura 11. Mga profile sa pagtatapos ng paggamit ng enerhiya sa rehiyon ng San Diego ayon sa uri ng komersyal na gusali. Ang mga porsyento ay nauugnay sa kabuuang paggamit ng enerhiya sa loob ng bawat sektor ng gusali. Ang taunang pagkonsumo ng enerhiya, na sinusukat sa metric million British thermal units (MMBTU), para sa bawat uri ng gusali ay ipinapakita sa asul sa tuktok ng figure. Ang pag-init ng tubig ay nasa light grey (ikatlo mula sa ibaba sa bawat bar) at ang space heating ay nasa medium grey (pangalawa mula sa ibaba sa bawat bar). Ang pagkonsumo ng natural na gas sa bawat sistema ay nag-iiba ayon sa uri ng komersyal na gusali, ngunit ang espasyo at pagpainit ng tubig ay mahalaga pa rin sa mga mamimili ng natural na gas, gaya ng nakikita sa pinakakaliwang column (“Kabuuang”). Pinagmulan: Synapse model.

Ang mga patakaran para sa pag-dekarbonisa ng mga umiiral at bagong mga gusali ay mahalaga.

80% ng mga gusaling iiral sa 2050 ay naitayo na, kaya ang pag-dekarbonisa sa sektor ng pagtatayo ay nangangailangan ng pag-dekarbonisa sa kasalukuyang imbentaryo ng gusali. Bagama't kinokontrol ng mga kodigo ng pagtatayo ng Estado, tulad ng Titolo 24, ang mga pagbabago at pagdaragdag ng gusali sa ilang mga kasalukuyang istruktura, ang mga lokal na patakaran ay maaaring higit pang hikayatin o mangailangan ng kahusayan sa enerhiya at elektripikasyon sa maraming iba pang lugar.ⁱ Halimbawa, ang pag-dekarbonisa sa mga munisipal na gusali sa pamamagitan ng sulit sa gastos na elektripikasyon ay dapat na bawasan ang mga gastos sa pagpapatakbo at maaaring hikayatin ang mga may-ari ng ari-arian na sumunod, na ginagawa itong isang mababang-panghihinayang na patakaran.

Upang i-dekarbonisa ang mga bagong gusali, maaaring magtakda ang mga hurisdiksyon ng mga lokal na pamantayang "handa sa elektripikasyon" o "lahat de-kuryente" para sa bagong konstruksyon. Maaaring makinabang ang mga gumagawa ng patakaran mula sa mga aral na natutunan sa pag-aampon ng mga lahat na de-kuryente na reach code o o ordinansa—na mga lokal na kodigo o ordinansa na higit pa sa estado o pederal na kinakailangang kodigo o ordinansa—sa mga lungsod ng Carlsbad, Encinitas, at Solana Beach.

Ang mga mababa-sa-karbon at puno ng gas (low-carbon gaseous) na gasolina ay maaaring gamitin para sa mahirap gawing de-kuryente na paggamit, kahit na kailangan ang pananaliksik at pagpipiloto.

Ang ilang mga sistema ng gusali ay mahirap ganap na gawing de-kuryente, kaya ang isang paraan upang mabawasan ang mga paglabas ng GHG mula sa mga sistemang iyon ay ang paggamit ng mga gatong na hindi naglalabas ng mga netong GHG sa kapaligiran.ⁱⁱ Katulad nito, ang mga naturang gasolina ay maaaring gamitin para sa mga ito o sa iba pang mga sistema bago ang pagpapakuryente sa kanila. Ang mga mababang-karbon na gas na panggatong ay maaaring magsama ng biomethane at/o hydrogen. Gayunpaman, ang bawat isa sa mga kahaliling panggatong na ito ay may mga kapalit sa gastos at kahusayan pati na rin ang mga kawalan ng katiyakan, na nangangailangan ng higit pang pananaliksik at pagpipiloto bago ang pagpapatupad.

ⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.6, para sa higit pang mga detalye sa mga halimbawa ng mga lokal na awtoridad na nagde-dekarbonisa sa mga umiiral na gusali. Tingnan din ang Kabanata 7 seksyon 7.3.1 para sa isang lokal na halimbawa.

ⁱⁱ Ang isang halimbawa ay ang mga planta ng enerhiya ng distrito na nagbibigay ng mataas na temperatura ng singaw o mainit na tubig sa mga heyograpika na kumpol ng mga gusali. Mayroong ilang mga ganoong sistema sa rehiyon ng San Diego na nagsisilbi sa mga base militar, ospital, o unibersidad. Dapat suriin ng mga nagpapatako ng sistema ang mga kaugnay na gastos at benepisyo ng mga mababang-karbon na gatong at dekurjenteng pagpapainit na teknolohiya (tulad ng mga mataas-ang-kapasidad na pambomba ng init, pagpapalamig, at dekurjenteng pagpapakulo).

Ang pagbabawas ng mga hindi kinakailangang ekstensyon o pagpapalit ng sistema ng tubo ng gas at pagpapabilis ng pagbaba ng halaga ng mga kasalukuyang propyedad ng yutilidad ay nagpapagaan sa panganib ng gas na yutilidad na hindi mabawi ang pamumuhunan nito sa mga propyedad (ibig sabihin, ang panganib ng inabandonang gastos o “stranded cost risk” nito). Ang pagpapahinto ng pang-huling paggamit ng natural na gas sa mga gusali ay maaaring humantong sa mga inabandonang mga propyedad, na tinukoy bilang imprastraktura na isinara bago matapos ang kapaki-pakinabang na buhay nito. Para sa mga kumpanya na tulad ng SDG&E, ang mga inabandonang mga propyedad ay kumakatawan sa mga potensyal na pagkalugi sa pananalapi dahil sa mataas na halaga ng kapital para sa pagtatayo o pagpapalit ng imprastraktura ng gas. Ang pagpapagaan sa mga inabandonang mga propyedad na ito ay isang mahalagang pagsasaalang-alang sa patakaran.ⁱⁱⁱ Ang isang hakbang ay bawasan ang mga hindi kinakailangang ekstensyon o pagpapalit ng tubo. Ang mga patakarang nangangailangan ng ganap na elektripikasyon sa bagong konstruksyon ay magpapagaan sa mga pag-abandona na pagkalugi ng propyedad para sa mga pamumuhunan sa tubo na papunta sa bagong mga kostomer, ngunit hindi mula sa pagpapalit ng lumang imprastraktura. Ang paggalugad at pag-piloto ng mga alternatibong hindi-tubo sa bago at kapalit na imprastraktura, kabilang ang pagpapa-dekuryente sa mga huling paggamit sa halip na palitan ang imprastraktura, ay maaaring tumukoy ng mga oportunidad upang mabawasan ang panganib.

ⁱⁱⁱ Sa panahon ng pagsulat na ito, sinusuri ng Komisyon ng Pampublikong Yutilidad ang mga pangunahing aspeto ng pangmatagalang pagpapalitan ng natural na gas sa California sa ilalim ng pagpapatuloy ng R2001007.

Ang mga CAP ay may kaunting mga hakbang upang gawing dekuryente ang mga gusali at ang epekto ng GHG ng mga hakbang na iyon ay medyo mababa, sa kabila ng kahalagahan ng sektor sa rehiyonal na dekarbonisasyon. Pitong mga CAP lamang sa rehiyon ng San Diego ang may kasamang mga hakbang na nauugnay sa elektripikasyon ng mga gusali at ang mga pagbabawas ng GHG sa mga CAP na nauugnay sa kahusayan at elektripikasyon ay medyo mababa.ⁱ Kung ikukumpara sa antas ng elektripikasyon na kailangan sa parehong bago at umiiral na mga gusali tulad ng nakabalangkas sa Kabanata 4, ang mga hakbang ng CAP ay kulang sa mga natuklasan sa landas ng dekarbonisasyon ng gusali sa Teknikal na Ulat ng RDF.

May oportunidad at pangangailangan na tasahin ang mga pagsasaalang-alang sa pagkakapantay-pantay ng lipunan sa pagbuo ng mga patakaran sa dekarbonisasyon ng mga gusali. Ang pagpapalit ng mga kasangkapan ay mahal, kaya ang pagbuo ng mga patakaran sa dekarbonisasyon ay dapat isaalang-alang ang pantay na pagbibigay ng insentibo sa elektripikasyon, lalo na sa mga komunidad na sangkot, mga komunidad na mababa ang kita, mga rural na lugar, at para sa mga nangungupahan. Ang pagbuo ng kapasidad at mga kagamitan upang maunawaan at matugunan ang implikasyon ng pagkakapantay-pantay sa pagbuo ng mga patakaran sa dekarbonisasyon sa rehiyon ng San Diego ay nangangailangan ng karagdagang pagsisikap.

Legal na awtoridad para kontrolahin ang dekarbonisasyon ng gusali:ⁱⁱ Ang mga lokal na hurisdiksyon ay may awtoridad na kontrolahin ang mga emisyon ng GHG mula sa pagtatayo ng huling-gamit na mga petrolyo at iba pang pinagkukunan ng enerhiya, na kumakatawan sa pangunahing paraan ng pag-dekarbonisa ng mga gusali. Ang mga lokal na hurisdiksyon ay kumikilos din nang may itinalagang awtoridad sa naitayong kapaligiran upang mangailangan ng mas mahigpit na mga kodigo ng enerhiya, direktang pagkontrol sa mga emisyon ng polusyon sa hangin mula sa mga gusali, at kumuha ng mga alternatibong suplay ng enerhiya sa mga pampublikong gusali. Ang karagdagang awtoridad ay maaaring magmula sa Batas ng Kalidad ng Kapaligiran ng California (California Environment Quality Act o CEQA) sa pamamagitan ng pagtatakda ng mas mahigpit na mga limitasyon upang matukoy ang epekto sa kapaligiran. Iniiwasan ng mga lokal na pamahalaan ang pagtatatag ng mga pamantayan ng kasangkapan sa kahusayan ng enerhiya, pagkontrol ng suplay, paghahatid, at pag-iimbak ng natural na gas, at mga potensyal na nagpapalamig ng mataas na global warming (hal., mga HFC).

ⁱ Tingnan ang Kabanata 8, Figure 8.33 para sa mga detalye sa mga pangako ng CAP na may kaugnayan sa pagpapakuryente ng gusali.

ⁱⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.6 "I-decarbonize ang mga Gusali" at Appendix B para sa karagdagang pagtalakay sa legal na awtoridad.

Mga Natural na Solusyon sa Klima

Ang Teknikal na Ulat ng RDF ay nag-iimbestiga sa mga natural na solusyon sa klima (Natural Climate Solutions o NCS) na makukuha sa rehiyon ng San Diego at ang kanilang potensyal na natural na mag-sekwester at mag-imbak ng CO₂ at iba pang mga GHG. Ang mga NCS ay mga prosesong nagpoprotekta o nagpapahusay sa kakayahan ng mga natural at gumaganang mga lupa (natural and working lands o NWL) na kumuha at mag-imbak ng mga GHG mula sa atmospera sa pamamagitan ng mga halaman at lupa o binabawasan ang mga emisyon mula sa mga NWL. Kasama sa "mga gumaganang mga lupa" ang mga lupang pang-agrikultura tulad ng mga taniman, ubasan, pastulan, nursery, mga rangeland, cropland, atbp. Ang "sekwestrasyon" ay isang taunang sukatan kung gaano karaming GHG ang naaalis sa atmospera at ang imbakan ay ang kabuuang halaga ng mga GHG na na-sekwester sa mga halaman at lupa. Ang mga kasalukuyang imbak ng karbon (Pigura 11) ay karaniwang matatag at maaaring mag-imbak ng karbon sa ilang dekada kung hindi maaabala, kaya ang maingat na pagpapalano ng rehiyon ay maaaring mabawasan ang pagbabago sa paggamit ng lupa na maglalabas ng nakaimbak na karbon na ito. Sa pamamagitan ng pag-unawa sa pag-imbak ng karbon at ang potensyal na sekwestrasyon ng paysahe, ang mga lugar na may mataas na antas ng nakaimbak na karbon ay maaaring mapangalagaan at mapoprotektahan ang mga lugar na may mataas na sekwestrasyon.

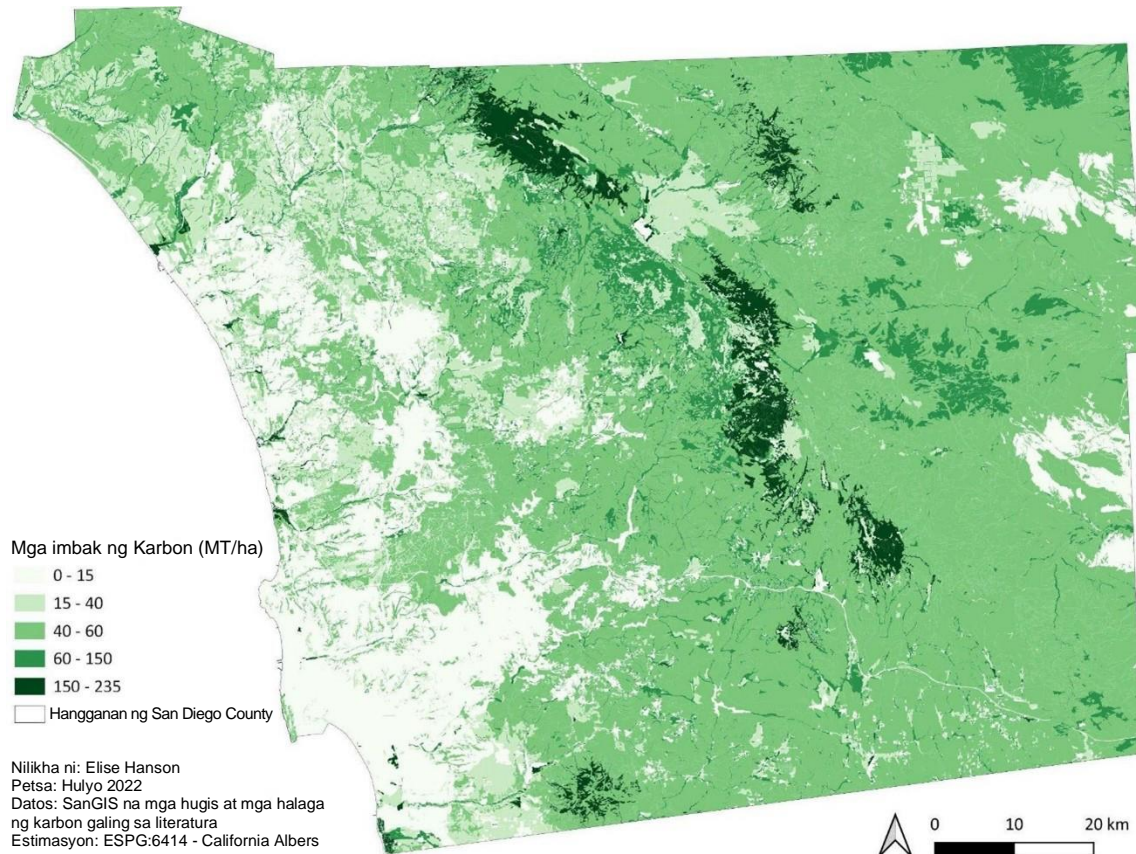


Figura 11 Kabuuang mga pagtatantya ng naimbak na karbon (metric tons (MT) na katumbas ng CO₂ bawat ektarya (ha)) para sa rehiyon ng San Diego. Ang mga mas madidilim na kulay ay kumakatawan sa mas malalaking pagtatantya ng imbak na karbon at ang mga mas matingkad na kulay ay kumakatawan sa mas mababang mga pagtatantya ng imbak. Ang mga kabuuan ng imbakan sa buong rehiyon bawat kategorya ng mga halaman ay kinakalkula mula sa mga halagang ito at nasa Talahanayan 5.2. Tandaan na hindi kasama ang mga eelgrass bed dahil hindi sila kasama sa mga shapefile ng SanGIS. Gayunpaman, laganap ang mga eelgrass bed sa parehong Mission at San Diego bay at mahalagang tirahan ng asul na karbon.

Ang mga panrehiyong NWL ay nagse-sekwester at nag-iimbak ng malalaking halaga ng carbon dioxide, bagama't hindi sapat para sa pagsasaalang-alang sa mga emisyon na dulot ng tao. Ang mga NWL ay maaaring kumilos bilang mas malakas na mga *net sink* kaysa sa kasalukuyan nilang ginagawa, bagama't mangangailangan ito ng mga pamumuhunan sa pagpapatibay ng mga NCS at pagbabawas ng mga emisyon ng karbon mula lupa at sa mga aktibidad sa paggamit ng lupa. Upang tumpak na maisaalang-alang ang mga emisyon ng net na karbon sa paggamit ng lupa, kailangang kolektahin at isama ang lokal na datos sa mga kalkulasyon ng karbon sa rehiyon. Maaaring palawakin ng rehiyon ang taunang sekwestrasyon ng karbon at pangmatagalang imbakan ng karbon sa pamamagitan ng pamumuhunan sa mga NCS na parehong nagpapataas ng natural na sekwestrasyon at nagpapababa ng mga emisyon mula sa lupa, tulad ng pagprotekta sa mga NWL; pamumuhunan sa pagsasaka ng karbon ("carbon farming"); pagpapanumbalik at pagpapalawak ng mga tirahan ng "asul na carbon"; pagtanim ng mga puno at iba pang halaman sa mga urban na lugar; pag-iwas sa malakihan, mapanirang sunog; at pagtanim ng mga puno sa NWL o kung hindi man ay pagpapanumbalik ng mga ito. Ang pagkolekta at pagsasama ng lokal na datos sa mga patakaran, insentibo, at pamamaraan ng pamamahala ng NCS ay maaaring magpapataas ng rehiyonal na sekwestrasyon.

Ang pag-iwas sa mga pagbabago sa paggamit ng lupa sa pamamagitan ng pagprotekta sa mga natural at gumaganang mga lupain ay kumakatawan sa pinakamabisa at murang patakaran ng NCS sa rehiyon ng San Diego, maliban kung ang iba pang mga pagkilos sa dekarbonisasyon ay nangangailangan ng pagbabago sa paggamit ng lupa (tulad ng paglalagay ng imprastruktura ng nababagong enerhiya). Ang mga umiiral na natural at gumaganang mga lupain ay natural na mga karbon sink, kaya ang pagpigil sa urbanisasyon ng mga lupaing ito ay nagbibigay-daan para sa patuloy na taunang pagsamsam at pinipigilan ang isang beses na emisyon mula sa pag-aalis ng mga halaman, pagkagambala sa lupa, atbp. Tinatantya ng ulat na ito na ang natural na taunang sekwestrasyon sa mga NWL ay maaaring umabot ng 2 milyong metrikong tonelada (MMT) ng CO₂ sa ilalim ng mga mainam na kalagayan at maaaring mayroong 58 MMT ng CO₂ na nakaimbak sa mga halaman, makahoy na mga labi, kalat ng dahon, at mga lupa, na ang ilan ay ilalabas na may pagbabago sa paggamit ng lupa.

Ang pagpapaunlad ng pabahay at paglalagay ng imprastruktura ng nababagong enerhiya ay mahahalagang aktibidad at mangangailangan ng ilang pagbabago sa paggamit ng lupa. Ang pagpapatupad ng mga pagbabagong ito upang mabawasan ang mga epekto sa mga NWL na may malalaking likas na imbakan ng karbon, mataas na potensyal sa pagsamsam, at/o mataas na mga kapwa-benepisy (tulad ng mga tirahan na nagpapahusay sa kalidad ng hangin at tubig, nagpoprotekta sa biyodibersidad, at sumusuporta sa kalusugan ng publiko).

Ang iba pang mahahalagang rehiyonal na mga NCS na isinasaalang-alang ng Teknikal na Ulat ng RDF ay maaaring hindi gaanong epektibo at/o mas mahal para sa sekwestrasyon ng karbon, bagama't nagbubunga ang mga ito ng mahahalagang kapwa-benepisy. Kabilang dito ang carbon farming (mga kasanayan sa pagsasaka na nagpapataas ng sekwestrasyon ng

karbon at imbakan at nagpapababa ng mga emisyon ng GHG sa mga lupang pang-agrikultura), pagtaas ng lawak at kalidad ng wetland (sa pamamagitan ng proteksyon, pagpapanumbalik, at pagpapalawak), at urban na panggugubat at pagtanim. Magiging mahalaga din ang pag-iwas sa napalaki at mapanirang apoy para sa mga emisyon at maraming iba pang pang-ekonomiya, ekolohikal, at panlipunang dahilan. Ang malakihang pagpapanumbalik ng tirahan at muling panggugubat, na hindi isinasalang-alang sa ulat na ito, ay mahal at maaaring hindi epektibo. Ang ibang mga opsyon sa mga NCS ay nangangailangan ng malaking pamumuhunan sa kapital at karaniwang may mas maliit na panandaliang pagbabalik ng sekwestrasyon kaysa sa preserbasyon.

Nag-aalok ang mga NCS ng masusukat na kapwa-benepisyo na lampas sa dekarbonisasyon.

Ang bawat isa sa mga nasuri na mga NCS ay nag-aalok ng maraming masusukat na kapwa-benepisyo. Kasama sa mga kapwa-benepisyo na ito, ngunit hindi limitado sa: pinahusay na kalidad ng hangin at tubig, pinahusay na mga resulta sa kalusugan ng publiko, proteksyon sa bitodibersidad, proteksyon sa paggana ng ecosystem, nabawasang mga epekto ng isla ng init sa pamamagitan ng pagtatabing, pinahusay na mga estetiko sa mga urban na lugar, nabawasan ang mga kinakailangan sa tubig at pataba sa mga sakahan at mga rangeland, at ang potensyal na pataasin ang hustisyang pangkapaligiran. Dapat isaalang-alang ang mga kapwa-benepisyo na ito kapag gumagawa at nagpapatupad ng mga patakaran para bumuo ng ekolohikal, pang-ekonomiya, at panlipunang katatagan.

Ang lahat ng desisyon ng NCS ay dapat nakasentro sa mga pagsasaalang-alang sa pagkakapantay-pantay. Dapat tingnan ang mga NCS sa pamamagitan ng parehong lente ng dekarbonisasyon at pagkakapantay-pantay. Hangga't maaari, ang pagpapaberde sa lunsod, pagtanim ng puno, pagsasaka sa klima, at mga proyekto ng pagpapanumbalik ng tirahan ay dapat na bigyan ng priyoridad ang mga komunidad na sangkot dahil ang mga NCS na ito ay nalampasan ang laki ng mga kapwa-benepisyo ng pagpapabuti ng kalidad ng hangin at tubig pati na rin ang kalusugan ng tao. Makakatulong ang mga NCS na matugunan ang mga makasaysayang hindi pagkakapantay-pantay at kawalan ng hustisya sa kapaligiran.

Ang tanging nasusukat na panukala ng CAP na may kaugnayan sa landas na ito ay ang pagtanim ng puno sa lungsod, ngunit may mga oportunidad na magpatupad ng mga karagdagang NCS sa isang kolaboratibang paraan. Ang mga karagdagang hakbang ay posible sa ilalim ng lokal na awtoridad sa paggamit ng lupa. Ang mga hakbang sa pagtanim ng puno ay nag-aambag sa karaniwan na higit sa 1% lamang ng mga lokal na pagbawas ng GHG sa mga CAP. Mapapahusay ito sa hurisiksyonal na kolaborasyon. Ang mga karagdagang hakbang sa NCS CAP ay posible sa ilalim ng kasalukuyang awtoridad at maaaring mag-ambag sa konserbasyon, preserbasyon, at pagpapanumbalik ng lupa sa mga natural at pinagtatrabahong lupain. Ang mga pribadong may-ari ng lupa at mga pang-tribu na pamahalaan ay maaari ding magpanatili ng lupa, pagsubok at pondohan ang mga piloting proyekto para sa pag-alis at pag-iimbak ng karbon, at makipagtulungan sa mga pampublikong ahensya. Sama-sama, mayroong oportunidad na palawakin ang mga proteksyon para sa mga natural at gumaganang mga lupain upang matupad ang bagong mandato

ng California Senate Bill 27 (2021) na nananawagan para sa pagtatatag ng NWL na pagtanggap ng karbon at mga proyekto ng pag-imbak.

Mayroon ding mga oportunidad na isama ang lokal na datos sa pamamahala at pagpapalano ng lupa at sa mga CAP. Halimbawa, maaaring gamitin ng mga CAP ang parehong datos na magagamit sa publiko mula sa mga ahensya at unibersidad at mga pamamaraan ng accounting ng karbon na magagamit sa publiko mula sa mga ahensya tulad ng California Air Resource Board (CARB) upang lumikha ng mas matitinding mga layunin at hakbang. Bukod pa rito, maaaring ipatupad ng rehiyon ang regular na carbon accounting at subaybayan ang mga imbak ng karbon sa NWL sa paglipas ng panahon upang maunawaan ang mga uso sa pagpapalabas, pangangalaga, at imbakan sa mga desisyon sa paggamit ng lupa.

Legal na awtoridad na mag-regulate ng mga negatibong emisyon mula sa mga NCS at paggamit ng lupa:ⁱ Nananatiling hindi malinaw kung ang kakayahan ng mga lokal na hurisdiksyon na gamitin ang kanilang awtoridad sa paggamit ng lupa, pagsosona, preserbasyon ng lupa, at mga pang-agrikulturang kadalian (easement) ay umaabot sa mga aktibidad sa pribadong natural at gumaganang lupain na lampas sa pagtatalaga ng paggamit ng lupa na makakaapekto sa mga emisyon ng GHG o sekwestrasyon. The region's land use jurisdiction is further complicated because it is composed of federal, State, tribal, and privately held land, submerged land, and waters. Ang hurisdiksyon sa paggamit ng lupa ng rehiyon ay mas kumplikado dahil binubuo ito ng pederal, Estado, pang-tribo, at pribadong hawak na lupa, lubog na lupa, at mga katubigan.

Iba't ibang mga batas at ahensya ang kumokontrol sa iba't ibang uri ng lupa, na walang nakatutok sa mga emisyon ng GHG o sekwestrasyon na nauugnay sa paggamit ng lupa. Ang mga paggamit ng lupa ng estado at mga nagkokontrol na mga ahensya ay gumagana rin sa malawak na hanay ng mga mandato ayon sa batas, na nalalapat sa mga lupain sa ilalim ng maraming hurisdiksyon at nakakaapekto sa mga emisyon at pagsusukat ng GHG. Ang mga batas at ehekutibang kautusan ng California ay nag-aatas sa mga ahensya ng paggamit ng lupa ng Estado na isaalang-alang ang mga emisyon ng GHG mula sa mga natural at gumaganang mga lupain. Dagdag pa rito, ang mga ahensya ng Estado na ito ay nagsisimulang tasahin at kontrolin ang pagtanggap at pag-iimbak ng karbon sa mga lupaing ito na may makabuluhang mga target sa 2030. Mayroong oportunidad para sa mga lokal na hurisdiksyon na makipagtulungan sa mga may-ari ng lupa at mga tagapamahala upang makamit ang mga layunin ng Estado, rehiyon, at lokal na nauugnay sa mga NWL.

ⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.8 "Mga Solusyon sa Likas na Klima" at Apendise B para sa karagdagang pagtalakay sa legal na awtoridad.

Mga Epekto ng Dekarbonisasyon sa Trabaho sa Rehiyon ng San Diego

Kinakalkula ng Teknikal na Ulat ng RDF ang netong pagbabago sa mga trabaho sa sektor ng enerhiya bilang tugon sa Central Case ng mga modelong mga landas ng dekarbonisasyon mula sa EER model. Kasunod ng Plano ng Aksyon sa mga Trabaho at Klima (Jobs and Climate Action Plan) ng California para sa 2030, ang pagsusuri ay nakatuon sa mga pagbabago sa trabaho mula 2021-2030 upang ipaalam ang mga istrategiya sa pagpapaunlad ng mga manggagawa. Bukod pa rito, sinusuri ng ulat na ito ang pangkalahatang pamantayan na taunang paglikha ng trabaho mula 2020-2050, batay sa buong panahon sa modelong EER. Para sa pagtatapos ng mga petrolyo at pagmomodelo ng mga nauugnay na pagkawala ng trabaho, nakatuon ang pagsusuri sa panahon ng 2021-2030, kung saan tinatantya ng Central Case ng modelong EER ang mga katamtamang pagbawas sa mga aktibidad na nakabatay sa petrolyo. Pangunahing nagmumula ito sa mga pagtatantya ng modelo ng tuluy-tuloy na pagkonsumo ng natural na gas at 20% pagbaba sa pagkonsumo ng langis pagsapit ng 2030 kumpara sa kasalukuyang mga antas. Ang Teknikal na Ulat ng RDF ay nakatuon sa dami ng mga epekto sa trabaho na nagreresulta mula sa malalim na pagsisikap sa dekarbonisasyon sa mga sektor ng enerhiya, gusali, at transportasyon at nagpapaalam sa isang ulat ng Inclusive Economics sa mga istrategiya sa pagpapaunlad ng mga manggagawa.ⁱ

Sa pagitan ng 2021 – 2030, ang landas ng dekarbonisasyon ng Central Case ay bubuo ng pangkaraniwan na halos 27,000 na direkta, hindi direkta, at obligadong mga trabaho bawat taon sa rehiyon ng San Diego. Ang mga bagong trabahong ito ay lilikha ng mga paggasta sa pangangailangan sa enerhiya (Talahanayan 4) at suplay (Talahanayan 5), na halos pantay na nag-aambag sa kabuuang taunang paglikha ng trabaho.ⁱⁱ Tandaan na ang makabuluhang mga oportunidad sa trabaho sa sektor ng petrolyo ay magpapatuloy hanggang 2030.

ⁱ Ang ulat ng Inclusive Economics na pinamagatang “Putting San Diego County on the High Road: Climate Workforce Recommendations for 2030 and 2050,” ay makukuha sa https://www.sandiegocounty.gov/content/dam/sdc/lueg/regional-decarb-frameworkfiles/Putting%20San%20Diego%20County%20on%20the%20High%20Road_June%202022.pdf.

ⁱⁱ Para sa mas detalyadong pagbibilang ng mga trabahong ito, mangyaring sumangguni sa Kabanata 6, seksyon 6.3.

Talahanayan 4. Ang pamantayan ng bilang ng mga trabahong nalilikha sa rehiyon ng San Diego taun-taon sa pamamagitan ng mga gastusin sa pangangailangan ng enerhiya mula 2021-2030, base sa mga suskritor at teknolohiya. *Ipinapalagay ng mga numero na 1 porsiyento ang karaniwan na taunang paglago ng produktibo.*

Lugar ng Pamumuhunan	Pamantayan ng Taunang Gastos	Direktang mga trabaho	Hindi Direktang mga trabaho	Direkta + Hindi Direkta na mga trabaho	Obligado ng mga trabaho	Direkta + Hindi Direkta + Obligado
Mga Sasakyan	\$7.7 bilyon	3,427	1,427	4,854	1,508	6,362
HVAC	\$897.0 milyon	1,345	699	2,044	764	2,808
Pagpapalamig	\$761.9 milyon	1,315	491	1,806	711	2,517
Mga Kasangkapan	\$188.6 milyon	143	77	220	78	298
Konstruksyon	\$113.4 milyon	263	149	412	146	558
Pag-iilaw	\$106.6 milyon	177	95	272	100	372
Pagmamanupaktura	\$45.7 milyon	40	32	72	27	99
Iba pang komersyal at residensyal	\$38.9 milyon	59	30	89	33	122
Agrikultura	\$17.2 milyon	144	21	165	45	210
Pagmimina	\$2.4 milyon	1	1	2	1	3
KABUJAN	\$9.9 bilyon	6,914	3,022	9,936	3,413	13,349

Source: IMPLAN 3.1

Talahanayan 5. Ang karaniwang bilang ng mga trabahong nalilikha sa rehiyon ng San Diego taun-taon sa pamamagitan ng pamumuhunan sa suplay ng enerhiya mula 2021-2030, ng mga subsector at teknolohiya. *Ipinapalagay ng mga pigura na 1 porsiyento ang karaniwan na taunang paglago ng produktibo.*

Lugar ng Pamumuhunan	Pamantayang Taunang Gastos	Direktang mga Trabaho	Di-direktang mga Trabaho	Mga Trabaho na Direkta + Di-Direkta	Obligadong mga Trabaho	Mga Trabaho na Direkta + Di-Direkta + Obligado
Mga fossil fuel	\$4.4 bilyon	2,538	3,777	6,315	3,805	10,120
Malinis na mga renewable	\$629.5 milyon	1,488	601	2,089	848	2,937
Transmisyon at pag-imbak	\$45.9 milyon	34	17	51	31	82
Dagdag na suplay na mga teknolohiya	\$45.1 milyon	118	35	153	57	210
Iba pang pamumuhunan	\$4.5 milyon	10	3	13	6	19
KABUJAN	\$5.1 bilyon	4,188	4,433	8,621	4,747	13,368

Pinagmulan: IMPLAN 3.1

Tinatantya ng Teknikal na Ulat ng RDF na walang mga trabaho sa mga industriyang nakabatay sa petrolyo ng rehiyon ang maililipat bago ang 2030, kahit na may mga pag-urong sa pangangailangan ng petrolyo. Ang pinaghalong suplay ng enerhiya sa modelong EER ay nagsasaad na magkakaroon ng maliit hanggang sa walang pagbabago sa pagkonsumo ng petrolyo bago ang 2030 at kakaunti hanggang sa walang pagbabago sa mga trabahong nauugnay sa petrolyo sa rehiyon bago ang 2030 bilang resulta.ⁱ

Ang County ng San Diego at mga lokal na pamahalaan ay dapat bumuo ng isang mabubuhay na hanay ng mga makatarungang patakaran sa paglipat para sa mga manggagawa na makakaranas ng paglilipat ng trabaho sa pagitan ng 2031 – 2050. Pagkatapos ng 2030, tinatantya ng Central Case ng EER model ang malalaking pagbabawas sa parehong langis at gas. Hinuhulaan ng modelo na 95% na mga rate ng pagbabawas sa langis at 75% sa gas sa 2050. transition into jobs of equivalent or better quality in the clean energy economy or elsewhere. Ang mga rehiyonal na pamahalaan ay dapat magsimulang bumuo ng mga patakaran para sa isang makatarungang transisyon para sa mga manggagawang ito ngayon upang sila ay unti-unting lumipat sa mga trabahong katumbas o mas mahusay na kalidad sa malinis na ekonomiya ng enerhiya o sa ibang lugar.

Ang isang makatarungang paglipat ay magiging mas mura kung ito ay magpapatuloy nang tuluy-tuloy sa halip na pakonti-konti. Sa ilalim ng tuluy-tuloy na paglipat, ang proporsyon ng mga manggagawa na kusang magreretiro sa anumang partikular na taon ay mahuhulaan, na maiiwasan ang pangangailangang magbigay ng suporta para sa mas malaking bahagi ng mga manggagawa sa anumang partikular na oras. Ang bilis ng paglipat mula sa petrolyo patungo sa mga trabahong nakabatay sa nababagong enerhiya ay makakaapekto sa pagkakapantay-pantay at pagiging patas ng paglipat. Ang mabilis na pagbabago at pagbabawas ay mas malamang na magresulta sa biglaang pagkawala ng trabaho, kung saan ang mga tuluy-tuloy na pagbabago at pagbabawas ay posibleng magresulta sa mas kaunting pagkawala ng trabaho dahil ang mga empleyado ay maaaring lumipat sa mga bagong trabaho o maaaring kusang magretiro.

Ang produksyon ng heyotermal na enerhiya mula sa limang mga lugar na natukoy sa Imperial County ay bubuo ng 1,900 mga trabaho bawat taon sa loob ng 10 taon sa Southern California. Tinutukoy ng Kabanata 2 ang limang lugar para sa produksyon ng heyotermal na enerhiya sa Imperial County. Nalaman ng pagsusuri ng kabanatang ito na magkakaroon ng 1,900 na mga trabaho bawat taon sa rehiyon ng Southern California sa loob ng 10 taon para sa pagpapaunlad at pagpapatakbo ng limang heyotermal na planta ng kuryente na ito, ang ilan sa mga ito ay maaaring nasa rehiyon ng San Diego. Ang mga ito ay dagdag sa taunang 27,000 na mga pagtatantya ng paglikha ng mga trabaho sa kabanata.

ⁱ Ang mga detalye sa Central Case ng modelong EER, na ginamit dito, ay makikita sa Apendise A.

Oportunidad sa Lokal na Patakaran

Sinusuri ng Teknikal na Ulat ng RDF ang kasalukuyang mga pangako sa pagbabawas ng CO₂ sa mga CAP upang matukoy kung ang rehiyon ay nangangailangan ng karagdagang aktibidad upang itakda ang rehiyon sa isang direksyon upang matugunan ang mga layunin ng dekarbonisasyon. Bukod pa rito, tinutukoy nito ang mga oportunidad para sa mga lokal na hurisdiksyon sa rehiyon na gumawa ng karagdagang pagkilos upang suportahan ang mga landas ng dekarbonisasyon para sa produksyon ng enerhiya, transportasyon, mga gusali, at mga natural na solusyon sa klima.

Maraming makabagong pagsusuri ang nagbibigay-alam sa kabanatang ito. Una, sinusuri nito ang awtoridad ng mga lokal na pamahalaan at ahensya na impluwensyahan at kontrolin ang mga emisyon ng GHG at ibinubuod ang awtoridad ng mga pangunahing ahensya ng pederal, Estado, at lokal, at pangunahing batas at regulasyon sa antas ng pederal at Estado upang linawin ang kakayahan ng mga lokal na pamahalaan na kumilos para bawasan ang mga emisyon ng GHG.ⁱ Pangalawa, sinusuri nito ang lahat ng mga CAP sa rehiyon upang matukoy kung gaano kadalas isinama ang isang ibinigay na panukala sa mga CAP, ang mga relatibong epekto sa GHG ng mga pangako ng CAP, at ang pagsasama ng mga pagsasaalang-alang sa panlipunang pagkakapantay-pantay.ⁱⁱ Pangatlo, tinatantya ng pagsusuri ng senaryo ang kabuuang pagbabawas ng GHG sa rehiyon na magreresulta mula sa lahat ng pinagtibay at nakabinbing mga pangako sa CAP. Pagkatapos ay tinatantya nito ang potensyal na epekto ng GHG ng isang senaryo na nalalapat ang pinakamahusay na mga pangako ng CAP sa lahat ng mga hurisdiksyon.ⁱⁱⁱ Kinukuha ng pagsusuri sa sitwasyong ito ang pangako ng CAP para sa isang partikular na kategorya ng patakaran ng CAP – halimbawa, mga layunin sa pagtanim ng puno – na magbubunga ng pinakamalaking kaugnay na pagbabawas sa GHG at pagkatapos ay ilalapat ang pangakong iyon sa bawat hurisdiksyon sa rehiyon ng San Diego, anuman ang kasalukuyan o nakaplanong mga pangako sa kategoryang iyon. Ito ay maaaring ituring na pinakamataas na limitasyon ng mga potensyal na pagbabawas ng GHG mula sa kasalukuyang mga pangako ng CAP. Panghuli, inilalapat ng kabanatang ito ang mga resulta mula sa mga pamamaraang ito at iba pang pagsusuri upang matukoy ang mga oportunidad para sa karagdagang lokal na aksyon at rehiyonal na kolaborasyon sa bawat isa sa apat na mga landas ng dekarbonisasyon.^{iv}

ⁱ Tingnan ang Apendise B para sa higit pang mga detalye.

ⁱⁱ Tingnan ang Kabanata 8, seksyon 8.3 para sa isang pangkalahatang-ideya at mga seksyon 8.5-8.8 para sa mga natuklasang partikular sa sektor. Ginagamit din ang mga ito upang ilarawan ang agwat sa pagitan ng malalim na mga layunin ng dekarbonisasyon sa Kabanata 2 hanggang 5 at ang mga panrehiyong pangako ng CAP.

ⁱⁱⁱ Tingnan ang seksyon 8.4.

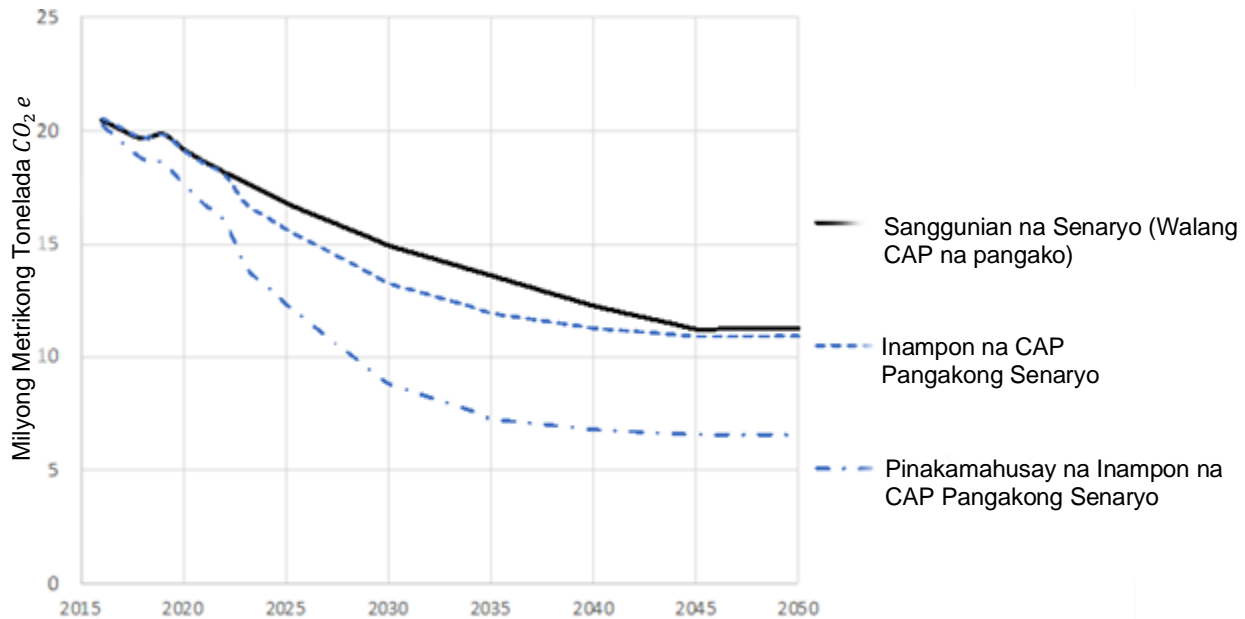
^{iv} Ang mga oportunidad na ito ay isinama sa bawat kaugnay na seksyon para sa Ehekutibong Buod na ito, ngunit ang mga ito ay kasama sa partikular na seksyon ng sektor sa Kabanata 8.

Ang mga lokal na hurisdiksyon ay may awtoridad na impluwensyahan at ayusin ang mga emisyon ng GHG. Maaaring impluwensyahan at kontrolin ng mga lokal na pamahalaan ang mga emisyon ng GHG sa pamamagitan ng pagpapabilis sa mga target at patakarang ayon sa batas ng Estado, pagpapatibay ng mga ordinansa na higit pa sa batas ng Estado, at paggamit ng natatanging awtoridad upang magpatibay at magpatupad ng mga patakaran.

Ang lokal na awtoridad ay nagmumula sa parehong kapangyarihang hango sa konstitusyon, na nagbibigay ng malawak na awtoridad upang itaguyod ang pampublikong kalusugan, kaligtasan, o pangkalahatang kapakanan ng komunidad, at itinalagang awtoridad mula sa mga batas ng Estado. Ang buong lawak ng kapangyarihan ng isang lokal na hurisdiksyon na pangasiwaan ang mga paglabas ng GHG ay hindi alam.ⁱ

Ang mga pinagtibay na pangako sa CAP ay hindi sapat upang maabot ang mga layunin ng dekarbonisasyon. Ang mga pangako sa pagbabawas ng GHG sa mga pinagtibay na CAP para sa transportasyon, kuryente, at mga gusali ay nag-aambag ng medyo maliit na bahagi ng kabuuang mga pagbabawas na kailangan para maabot ang netong zero na emisyon ng GHG noong 2045 (Pigura 12, putul-putol na linya). Kahit na ang pinaka-agresibong pinagtibay na mga hakbang ng CAP ay inilapat sa lahat ng hurisdiksyon sa rehiyon, mananatili ang mga makabuluhang emisyon, karamihan ay mula sa mga panghuling-gamit ng gusali na may natural gas at sa-daan na transportasyon (Pigura 12, gitling-tuldok na linya). Sinuri din ng kabanata ang nakabinbing 2022 CAP update ng Lungsod ng San Diego, ngunit kahit isama ang mga hakbang na ito, mananatili ang malalaking mga emisyon.

ⁱ Tingnan ang seksyon 8.2 at Apendise B para sa mas detalyadong talakayan ng awtoridad.



Hindi kasama sa chart na ito ang lahat ng aktibidad na naglalabas ng GHG sa Rehiyon ng San Diego, o mga potensyal na bagong lokal, estado, at pederal na aksyon na maaaring gamitin sa hinaharap. Energy Policy Initiatives Center, 2022

Figura 12. Ipinapakita ng graph na ito ang inaasahang emisyon ng GHG sa rehiyon ng San Diego mula sa pagbuo ng kuryente, paggamit ng natural na gas sa mga gusali, at transportasyon sa kalsada sa bawat isa sa mga senaryong nasuri. Ang Reference Scenario (buong linya), kung saan walang mga pangako sa CAP, ay nagpapakita lamang ng mga pagbawas batay sa mga batas, mandato, aksyon, at layunin ng Estado at pederal. Ang Pinagtibay na CAP Commitments Scenario (putul-putol na linya) ay nagpapakita ng natitirang mga emisyon ng GHG mula sa isang subset ng kabuuang mga emisyon kung ang lahat ng kasalukuyang CAP ay inilapat nang buo gaya ng nakasulat. Ang Best Adopted CAP Commitment Scenario (gitling-tuldok na linya) ay nagpapakita ng natitirang mga emisyon ng GHG kung ang pinakamahusay na pinagtibay na pangakong CAP mula sa bawat kategorya ng patakaran ay ilalapat sa bawat hurisdiksyon sa rehiyon, anuman ang pinagtibay na mga pangako ng CAP. Ipinapakita ng graph na ito na walang nasuri na senaryo ang magbibigay-daan sa rehiyon na maabot ang net zero na mga emisyon pagsapit ng 2050. Tandaan na ang mga pagsusuring ito ay ipinapalagay na walang mga bagong batas, mandato, aksyon, at layunin ng Estado at pederal, at ang mga kasalukuyan ay hindi nagbabago sa anumang punto panahong ito. Dagdag pa, hindi kasama sa mga pagsusuring ito ang lahat ng mga emisyon ng GHG para sa rehiyon.

Ang mga hurisdiksyon ay maaaring magpatibay ng mga karagdagang hakbang sa CAP at

palakasin ang mga kasalukuyang hakbang. Batay sa pagsusuri ng mga CAP, mas maraming hurisdiksyon ang maaaring magpatibay ng mas matibay na mga hakbang sa CAP, gamit ang mga hakbang ng ibang hurisdiksyon ng rehiyon bilang mga halimbawa. Katulad nito, batay sa pagsusuri ng senaryo ng pinagsamang epekto ng GHG ng mga hakbang sa CAP, karamihan sa mga hurisdiksyon ay maaaring palakasin ang kanilang mga kasalukuyang hakbang sa CAP, lalo na sa sektor ng transportasyon at gusali. Ang mga sektor na ito ay naglalabas ng malalaking mga emisyon ng GHG (Figura 13, kanan), ngunit sa karaniwan ay kumakatawan sa hindi katimbang na mabababang pagbawas ng emisyon sa mga CAP noong 2035 (Figura 13, kaliwa).

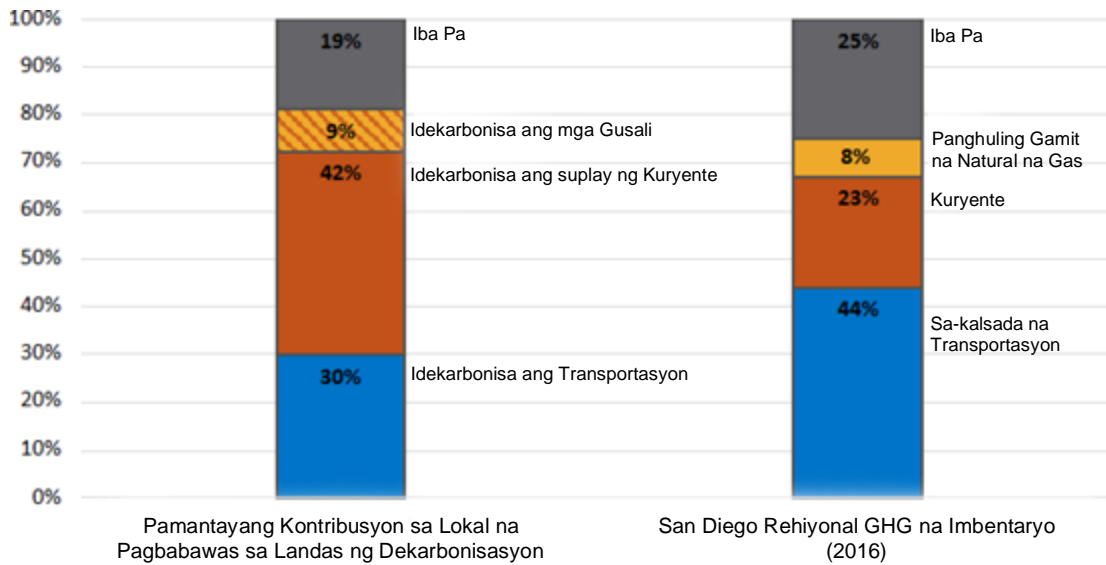


Figura 13. Ipinapakita ng graph na ito ang pamantayan na kontribusyon ng bawat landas ng dekarbonisasyon sa kabuuang pagbabawas ng GHG mula sa pinagtibay at nakabinbing mga lokal na hakbang sa CAP noong 2035 (kaliwa) at ang distribusyon ng 2016 na rehiyonal na mga emisyon ayon sa pinagmumulan ng emisyon (kanan). Ipinakikita nito na ang mga emisyon mula sa transportasyon (asul, kanang bahagi) ay nagkakahalaga ng halos kalahati ng mga panrehiyong emisyon, ngunit sa pamantayan na katumbas na mga pagbawas mula sa mga pangako ng CAP ay kumakatawan lamang ng bahagyang higit sa isang-kapat ng mga lokal na pagbawas ng GHG sa mga CAP (asul, kaliwang bahagi). Katulad nito, ang kuryente ay nagkakahalaga ng humigit-kumulang isang-kapat ng mga panrehiyong emisyon (dark orange, kanang bahagi) ngunit ang mga nauugnay na pagbawas ay nag-aambag sa average na mas mababa sa kalahati ng mga pagbawas ng GHG mula sa mga pangako ng CAP (maitim na kahel, kaliwang bahagi). Tandaan na dahil ang mga emisyon na nauugnay sa mga gusali ay nagmumula sa parehong sa-lugar na natural na pagkasunog ng gas at produksyon ng kuryente, ang bahagi ng dekarbonisasyon ng gusali ng bara ay may kulay upang magpakita ng parehong liwanag at madilim na kahel na tumutugma sa parehong mga gusali ng natural gas (light orange) at suplay ng kuryente (madilim na kahel).

Ang pagsasama ng pagkakapantay-pantay sa lipunan sa pagpapalano ng klima ay nangangailangan ng karagdagang pagsisikap. Batay sa isang paunang pagsusuri, ang pagsasama ng panlipunang pagkakapantay-pantay sa pinagtibay at nakabinbing mga CAP ay limitado, hindi pare-pareho, at walang tiyak. Kakailanganin ang karagdagang pagsisikap upang bumuo ng kapasidad at mga kasangkapan upang maunawaan at matugunan ang implikasyon ng pagkakapantay-pantay ng lahat ng mga patakaran sa dekarbonisasyon sa rehiyon ng San Diego, kabilang ang pangongolekta at pagsusuri ng datos; mga dokumento ng patnubay sa rehiyon; at mga grupong nagtatrabaho sa rehiyon upang makipag-ugnayan, magpayo, subaybayan, at subaybayan kung paano tinutugunan ang hustisya sa pagpapalano ng klima.

Ang Rehiyon ng San Diego bilang isang Modelo

Bagama't ang rehiyon ng San Diego ay bumubuo lamang ng 0.08% ng mga pandaigdigang emisyon, ang mga pagsusumikap ng rehiyonal na dekarbonisasyon nito ay maaaring makaapekto sa mga pandaigdigang emisyon sa pamamagitan ng pagbuo ng pagsubaybay sa iba at pagbabahagi ng matibay, nasusukat, at natutulad na mga inobasyon. Dapat aktibong bigyang-pansin ng San Diego ang mga pagsisikap nito at ipaalam ang mga aral na natutunan sa pambansa at internasyonal na forum. Ang paglikha ng San Diego RDF ay maaaring magsilbi bilang isang kaso ng pag-aaral para sa iba pang mga hurisdiksyon sa buong Estados Unidos at sa buong mundo upang matuto mula sa at umangkop sa kanilang sariling pangmatagalang mga pagsisikap sa pagpapalano ng dekarbonisasyon. Bilang karagdagan sa pagpapakita ng pagsisikap na ito sa iba't ibang pambansa at internasyonal na porum,ⁱ ang United Nations Sustainable Development Solutions Network (SDSN) ay gumawa ng isang Gabay na magsisilbing kasangkapan para sa iba pang mga komunidad, namamahala na mga katawan, grupo ng pananaliksik, at propesyonal sa pagpapanatili upang sundin ang prosesong isinagawa ng County ng San Diego sa kanilang sariling mga layunin sa dekarbonisasyon.

Nagsusumikap ang SDSN na ibahagi ang RDF sa loob ng tatlong pahalang na antas sa mga network nito. Ibabahagi ng SDSN ang RDF at ang mga pangunahing natuklasan nito sa mga pambansang pagpupulong at forum sa United States, mga internasyonal na grupo at konsorsyum, at sa United Nations. Halimbawa, ipinakita ang proyekto sa Innovate4Cities Conference noong Oktubre 2021 at ang komento at mga puna mula sa kaganapang ito ay magsisilbing upang ipaalam sa 2022 IPCC Sixth Assessment Report tungkol sa epekto, adaptasyon, at kahinaan sa pandaigdigang pagbabago ng klima. Ang mga kaganapang ito ay nagbibigay ng oportunidad na ipakita ang mga resulta ng proyektong ito at ang rehiyon ng San Diego bilang isang modelo para sa mundo. Sa pamamagitan ng pag-akses sa mga madlang ito, makakatulong ang RDF na ipaalam ang mga pandaigdigang mapa ng daan at landas patungo sa net zero.

Ang Gabay para sa Rehiyonal na Dekarbonisasyon ay tutulong sa mga lokal na hurisdiksyon sa paglikha ng mga natatanging mga balangkas ng dekarbonisasyon. Ang Gabay na ito ay magbibigay ng makasaysayang impormasyon pati na rin ang mga partikular na hakbang at payo sa lohistika, pamamaraan, pakikipag-ugnayan ng isteykholder, pangmatagalang pagpapalano, at higit pa. Bagama't ang mga mapagkukunan sa loob ng Gabay na ito ay may kaugnayan at naaangkop sa mga koponan ng proyekto sa balangkas ng dekarbonisasyon lampas pa sa US, ang mga balangkas na ginagawa sa konteksto ng mga umuusbong na ekonomiya ay malamang na

ⁱ Kabanata 9 at Apendise 9. Isang kasalukuyang malawak na listahan ng mga US at pandaigdigang konsorsyum na kung saan ang San Diego at iba pang hurisdiksyon na may mga balangkas ng dekarbonisasyon ay maaaring makipag-konekta, dumalo, at makilahok sa mga network upang ipalaganap ang kanilang mga natuklasan sa iba't ibang antas.

gagamit ng iba't ibang istratehiya, pananaw, at mga estratehiya sa pagpapalano ng aksyon sa klima. Ang Gabay na ito ay libre at makukuha online sa website ng SDG Policy Initiative ng UC San Diego (<http://sdgpolicyinitiative.org/guide/>) bilang isang paraan upang mapadali ang paglikha ng mga panrehiyong balangkas ng dekarbonisasyon at magbigay ng praktikal na mapa ng daan para sa mga hurisdiksyon na nagtatrabaho patungo sa net-zero na mga layunin.